



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Covilhã | Portugal



Maria da Paz Fontes de Calheiros e Menezes

AUTOTRANSPLANTE DO BAÇO

Revisão da Literatura

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências da Saúde
da Universidade da Beira Interior para obtenção do grau de
Mestre em Medicina

Orientador: **Dr. Luís Filipe da Fonseca Lopes da Silveira**

Chefe de Serviço de Cirurgia Geral do CHCB

Professor Auxiliar convidado da Faculdade de Ciências da Saúde da UBI

Covilhã Junho 2009

“Por detrás dos teus pensamentos e dos teus sentimentos, meu irmão, há um senhor poderoso, um sábio desconhecido: chama-se o Em si. Habita no teu corpo, é o teu corpo. Há mais razão no teu corpo do que na própria essência da tua sabedoria. E quem sabe porque é que o teu corpo necessita da essência da tua sabedoria?”

Friedrich Nietzsche, in “Assim Falava Zaratustra”

RESUMO

Dissertação de mestrado
Mestrado Integrado em Medicina

Autotransplante do Baço

O Autotransplante do baço é uma técnica cirúrgica de conservação já muito discutida e reconhecida pela bibliografia, mas que ainda não é comumente aceite e muito menos posta em prática. Este órgão desempenha várias funções por demais importantes para que possamos menospreza-las, essencialmente a função de regulação da população eritrocitária e de vigilância imunitária. O baço não é considerado um órgão vital, mas os esplenectomizados ficam mais susceptíveis a infecções graves IFPE (infecção fulminante pós esplenectomia) que em 50% dos casos leva à morte. A asplenia relaciona-se ainda com a recorrência de neoplasias e com o risco de trombose da veia porta

Os traumatismos esplénicos, dependendo não só do grau da lesão, mas principalmente do equilíbrio hemodinâmico do doente, podem resolver-se com tratamento conservador não operatório. Se é obrigatória a laparotomia podemos utilizar a rafia simples ou complementada com cola biológica, próteses peri-esplénicas e esplenectomias parciais. Mas, quando a lesão esplénica é de Grau 4 ou 5 com atingimento do pedículo a única forma possível de conservar as funções do baço é realizar o autotransplante.

Descrevo a técnica incidindo no tamanho dos cortes, local e forma de implantação apontando os exames complementares de diagnóstico indicados para comprovar que o autotransplante mantém as funções esplénicas.

Faço uma discussão baseada em trabalhos experimentais em animais e humanos que analisaram tamanho dos cortes, quantidade de tecido, local de implantação e métodos para testar a conservação das funções esplénicas.

Concluo que sempre que a esplenectomia, em caso de trauma, é inevitável a solução para preservação do órgão é o autotransplante.

Palavras Chave: Autotransplante; Lesão esplénica; Conservação do baço; Riscos de asplenia; Esplenose.

ABSTRACT

Disertation in Medicin

Spleen Autotransplantation

Spleen autotransplantation is a conservative surgical technique long discussed and acknowledged by literature, but still not generally accepted and implemented. This organ plays an important role in various body functions that can't be despised, essentially in the regulation of erythrocyte population and immune surveillance. The spleen is not considered a vital organ but splenectomized patients have an increased risk of overwhelming post-splenectomy infection that leads to death in 50% of the cases. The asplenism is also correlated with carcinoma recurrence and risk of portal vein thrombosis. The splenic trauma, depending not only in the grade of the lesion, but primarily in the hemodinamic balance of the patient, can be resolved with nonoperative management. If laparotomy can't be avoided, we can use simple or complemented splenorrhaphy with fibrin glue, absorbable mesh and partial splenectomy. But when the injury is a grade 4 or 5 with pedicle laceration, the only way of preserving splenic functions is by doing an autotransplant.

I describe the technique including the slices size of tissue, the site and the surgical technique of implantation, indicating the complementary exams that reveal the maintenance of the splenic functions by the autotransplant.

The discussion is based in experiments in animals and humans that analyzed the slices size, amount of tissue, implantation site and ways of testing the preservation of the splenic functions.

I concluded that in case of trauma, when splenectomy is inevitable the solution to preserve organ functions remains in the splenic autotransplant.

Word keys: Autotransplant; splenic injury; splenic salvage; risk of splenectomy; splenosis.

DEDICATÓRIA

À minha mãe, ao meu pai e ao meu irmão pelo apoio, incondicional, à minha perseverança para chegar até aqui, permitindo a concretização deste sonho.

À minha avó Noémia e à minha avó Lucinda, por todo o amor e carinho com que sempre me encorajaram nos momentos mais difíceis.

À Angela, que além de tia, é uma irmã para mim.

À Ana, à Lai, e ao Gonçalo pela amizade e companheirismo que marcaram este percurso.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento especial, ao meu orientador, Doutor Luís Silveira, por todo apoio e empenho na elaboração deste trabalho, pela disponibilidade pessoal e transmissão de conhecimentos.

Agradeço ao Professor Doutor Miguel Castelo Branco pela dedicação que consagra à faculdade e, principalmente, por saber ouvir os alunos.

Agradeço à Dr.^a Rosa Saraiva, bibliotecária do CHCB pela preciosa ajuda na pesquisa bibliográfica.

Agradeço a todo o serviço de informática da FCS, pela paciência despendida na formatação do texto.

ÍNDICE

RESUMO.....	i
ABSTRACT	ii
DEDICATÓRIA	iii
AGRADECIMENTOS	iv
ÍNDICE.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vi
I- OBJECTIVOS E MÉTODOS.....	1
1.1. OBJECTIVOS.....	1
1.2. MÉTODOS	2
2 - INTRODUÇÃO	3
2.1 EVOLUÇÃO HISTÓRICA	5
2.2 ANATOMO-FISIOLOGIA DO BAÇO	6
2.2.1. Papel do Baço na hematopoiese.....	10
2.2.2. Regulação da população eritrocitária	11
2.2.3. Reservatório	12
2.2.4. Vigilância Imunitária.....	13
2.3 RISCOS DE ASPLENIA	15
2.3.1 Infecção	15
2.3.2 Malignidade.....	18
2.3.3 Trombose da veia porta.....	18
2.4 LESÃO TRAUMÁTICA DO BAÇO.....	19
2.5 TRATAMENTO CONSERVADOR	22
2.5.1 Não Cirúrgico	23
2.5.2 Cirúrgico.....	25
3- AUTOTRANSPLANTE DO BAÇO	32
3.1. TÉCNICA DO AUTOTRANSPLANTE	34
3.2. DISCUSSÃO	37
4- CONCLUSÃO	50
5 - BIBLIOGRAFIA	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 - 1-Lobo superior; 2- Lobo médio; 3- Lobo inferior; 4- Cissura interlobar superior; 5- Cissura interlobar inferior.	7
Fig. 2 - Áreas de distribuição das artérias lobares primárias (in Esperança Pina ¹⁰).	8
Fig. 3 - Área de vascularização da artéria polar superior (in Esperança Pina ¹⁰).	9
Fig. 4 - Área de vascularização da artéria polar inferior (in Esperança Pina ¹⁰).	9
Fig. 5 - Classificação das Lesões esplénicas (in Alves Pereira ³⁵).	21
Fig. 6 - TAC - fractura do baço (Silveira et al ⁶).	23
Fig. 7 - Cintigrafia aos dois meses (Silveira et al ⁶).	24
Fig. 8 - Lesão Grau 2 (Silveira, não publicado).	25
Fig. 9 - Rafia sob Liostip® (Silveira, não publicado).	26
Fig. 10 - Hemostase com cola biológica (Silveira, não publicado).	26
Fig. 11 - Lesão Grau 3 (Silveira, não publicado).	27
Fig. 12 - Prótese peri-esplénica (Silveira, não publicado).	28
Fig. 13 - Cintigrafia pós prótese peri-esplénica (Silveira, não publicado).	28
Fig. 14 - Lesão Grau 4 (Silveira, não publicado).	29
Fig. 15 - Esplenectomia parcial com preservação do pólo inferior (Silveira, não publicado).	30
Fig. 16 - Cintigrafia pós esplenectomia parcial (Silveira, não publicado).	31
Fig. 17 - Lesão Grau 5 (Silveira, não publicado).	32
Fig. 18 - Esplenose (Silveira, não publicado).	33
Fig. 19 - Esplenectomia (Silveira, não publicado).	34
Fig. 20 - Baço descapsulado (Silveira, não publicado).	35
Fig. 21 - Baço seccionado em cortes finos (Silveira, não publicado).	35
Fig. 22 - Fragmentos espalhados no grande omento (Silveira, não publicado).	36
Fig. 23 - “Omelette” de baço (Silveira, não publicado).	36
Fig. 24 - Cintigrafia pós autotransplante no grande omento (Silveira, não publicado). ..	47
Fig. 25 - Cintigrafia pós autotransplante no grande omento (Silveira, não publicado). ..	48
Fig. 26 - Cintigrafia pós autotransplante no grande omento. Relatado como baço normal (Silveira, não publicado).	48

I- OBJECTIVOS E MÉTODOS

I.1. OBJECTIVOS

Ao longo dos tempos acreditou-se que a remoção do baço não traria consequências nocivas para os doentes. Hoje em dia a importante função esplénica já é por todos reconhecida e, quando perante um traumatismo do baço, os cirurgiões já se esforçam no sentido de preservar este órgão. Mas quando estamos perante uma lesão de Grau IV ou V a tendência geral ainda leva, infelizmente, à esplenectomia simples.

As razões que explicam esta negligência à tentativa final de recuperação de funções, que podem ser vitais para o corpo humano, passam essencialmente pela falta de conhecimento dos cirurgiões da técnica do autotransplante. Assim sendo os grandes objectivos deste trabalho são:

- Divulgar a técnica do Autotransplante;
- Fazer uma revisão bibliográfica exaustiva sobre a aplicabilidade desta técnica;
- Analisar e criticar os estudos realizados em animais e humanos que procuraram avaliar a sua eficácia;
- Concluir de acordo com a revisão bibliográfica, qual o melhor local de implantação, o tamanho ideal dos cortes, e quais os meios complementares de diagnóstico mais indicados para testar a sua funcionalidade;

I.2. MÉTODOS

A metodologia que utilizei para a elaboração deste trabalho de revisão, foram os motores de busca “PubMed” (disponível em [www. pubmed.gov](http://www.pubmed.gov)) e “Google”.

As palavras-chave utilizadas, foram:

- Autotransplante do baço
- Splenic Autotransplantation
- Riscos de Asplenia
- Esplenectomia + trauma
- Regeneration of splenic Implantes
- Funções do baço
- Tratamento conservador do baço
- Splenic Salvage

Fiz uma selecção dos artigos mais relevantes para cada capítulo do trabalho e recorri, adicionalmente, a artigos referenciados nos artigos originalmente escolhidos. Por fim, utilizei livros considerados de referência na área da cirurgia geral, dando prioridade, sempre que possível, ao conteúdo Nacional.

2 - INTRODUÇÃO

Sabe-se que o baço não é indispensável à vida e este argumento justificou e facilitou a esplenectomia como tratamento para os traumatismos do baço.

Um quarto de século atrás, a remoção de um baço lesado fazia parte da prática clínica de rotina. De facto, só o pensamento de salvar um baço, que tinha uma laceração mínima, era inconcebível. Como diz Cole¹, “o baço é o menos explorado dos órgãos, embora seja perfeitamente evidente e de fácil acesso”.

Na última metade de século, o conhecimento sobre a fisiologia e funções imunitárias do baço e a constatação do aumento de morbidade e mortalidade em doentes asplénicos, vieram reforçar as indicações para que hoje em dia o tratamento conservador seja aceite no mundo inteiro, mas penso que é pertinente perguntarmos:

- Como pode a esplenectomia por trauma tornar-se numa tradição cirúrgica sagrada durante tantos séculos?

- Porque é que os cirurgiões nunca questionaram as suas bases científicas?

- Como se desenvolveu a política de preservação do baço?

Uma revisão da literatura mundial, mostra as razões do porquê da esplenectomia de rotina por trauma, que se baseia em quatro concepções que foram passando de geração em geração de cirurgiões:

- O baço não tem função e, por isso, não é essencial à vida;

- A abordagem não cirúrgica apresenta alta mortalidade de 90 a 100%;

- O perigo iminente de ruptura tardia, se o baço não é removido;

- O baço é um órgão friável, vascular e, como tal, as lacerações esplénicas não podem ser suturadas devidamente;

Hoje em dia numerosos trabalhos demonstram o papel fundamental do baço na defesa anti-bacteriana do organismo e, desde logo, a necessidade de conservação esplénica deve-se impor aos cirurgiões.

Até agora esta técnica tem sido refutada devido a falsos contra argumentos tais como o prolongamento da intervenção ou os riscos de recidivas hemorrágicas pós-operatórias.

Como afirma Sherman², “todos os esforços agora devem ser no sentido de resistir à esplenectomia e um cirurgião é obrigado a familiarizar-se com as variações anatómicas e as manobras técnicas necessárias para tornar possível a preservação de algum tecido esplénico, ou seja, para a reparação ou a ressecção parcial do baço”.

Muitas lesões esplénicas tratadas com esplenectomia há vinte anos são hoje abordadas de forma conservadora utilizando-se várias técnicas:

- aplicação de agentes hemostáticos
- esplenorrafia
- uso de uma prótese peri-esplénica
- esplenectomia parcial

Mais recentemente o conceito da abordagem não cirúrgica tornou-se também popular³⁻⁶. Contudo, a literatura, até há bem pouco tempo, tem sido unânime ao propor esplenectomia total quando a lesão do baço atinge o pedículo.

Quando a esplenectomia é inevitável o autotransplante do baço pode ser feito e a localização mais indicada para o efectuar é o grande omento.

2.1 EVOLUÇÃO HISTÓRICA

“If you desire the spleen and will laugh yourself into stitches, follow me” – William Shakespeare (Twelfth Night, Act 3, 2, 62-63).

Basta lermos uma simples definição num dicionário do termo “baço” para nos apercebermos da complexidade e mistério associados à função deste órgão.

De acordo com o Webster’s Third New International Dictionary⁸, o baço é "o lugar das emoções e das paixões: a fonte do riso, do júbilo e do contentamento; um acesso de raiva, malícia ou mau génio; malevolência latente e despeito; um ser de vontade pérfida; estados de espírito descritos como melancolia ou depressão".

Galeno enfatizou a função filtrativa e digestiva do baço no contexto de este estar intimamente relacionado com o fígado e possuir diferentes fluidos corporais. Só no Renascimento é que as doutrinas de Galeno foram contestadas. Vesalius estabeleceu a relação do baço com a circulação visceral; estudos experimentais de observação e esplenectomias no intuito de determinar a função do baço já datam de 1600⁹.

2.2 ANATOMO-FISIOLOGIA DO BAÇO

O baço apresenta uma forma tetraédrica, com uma base antero-inferior e um vértice postero-superior. O seu grande eixo é dirigido obliquamente para baixo, para diante e para fora. A sua cor é vermelha escura no vivo e acastanhada no cadáver. A consistência é extremamente frágil, pelo que é frequente ser fracturado com pequenos traumatismos¹⁰. Este órgão na criança parece ser mais resistente pelo facto de a cápsula ser mais espessa e o parênquima apresentar mais músculo liso que o do adulto¹¹.

Aumenta de tamanho até à puberdade onde atinge o seu tamanho máximo. O baço está localizado na porção posterior do hipocôndrio esquerdo, relacionando-se com diafragma, estômago, rim, pâncreas e cólon através de ligamentos. O ligamento gastroesplénico, que se estende da grande curvatura do estômago ao baço, contém os vasos gástricos curtos. Os ligamentos esplenofrénico, esplenorrenal e esplenocólico são pouco vascularizados, excepto em pacientes com hipertensão portal.

É um órgão linfo-reticular, dividido em pequenos compartimentos por trabéculas de tecido conjuntivo que partem da cápsula.

No hilo, situado na face gástrica, encontra-se o pedículo esplénico, contendo artéria, veia e vasos linfáticos. A artéria esplénica tem origem do tronco celíaco e divide-se em ramos terminais que penetram no hilo e ramificam-se por todo o órgão, diminuindo seu calibre condicionando os territórios do baço (*Fig. 1*) e, secundariamente, alguns ramos colaterais desta artéria podem contribuir para a individualização de compartimentos territoriais acessórios.

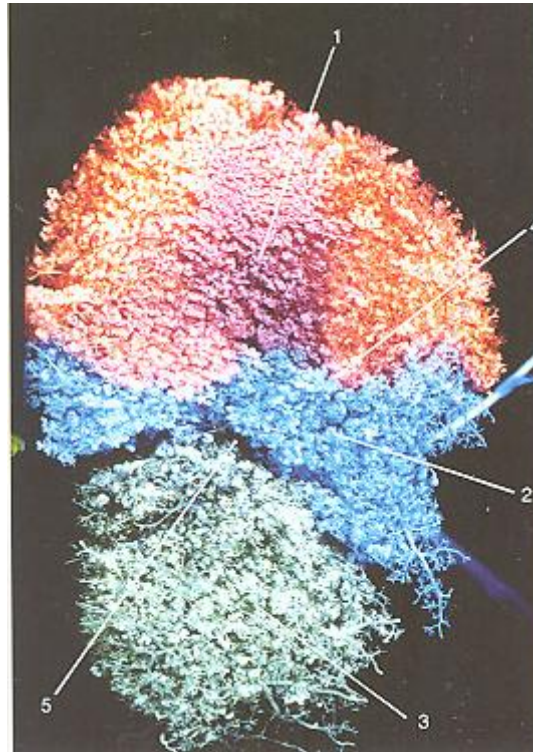


Fig. 1 - 1-Lobo superior; 2- Lobo médio; 3- Lobo inferior; 4- Cissura interlobar superior; 5- Cissura interlobar inferior.

Lobos superior médio e inferior preenchidos segundo a técnica de injeção-corrosão-fluorescência, num molde preparado por J.A Esperança Pina, observando-se o baço pela sua face externa ou diafragmática (in Esperança Pina¹⁰).

As numerosas variações do sistema arterial do baço tornam difícil uma sistematização. Esperança Pina¹⁰, adoptou uma classificação por andares, baseada na divisão dicotómica dos diferentes ramos arteriais.

A artéria esplénica poderá dar origem, com áreas de distribuição variáveis, a: duas artérias primárias ou lobares (95%) que darão origem a um lobo superior e outro inferior; a três artérias primárias ou lobares (3,9%) darão origem a um lobo superior, médio e inferior; e a quatro artérias primárias ou lobares (0,7%) e neste caso teremos um lobo superior, mediano anterior, mediano posterior e outro inferior (Fig.2).

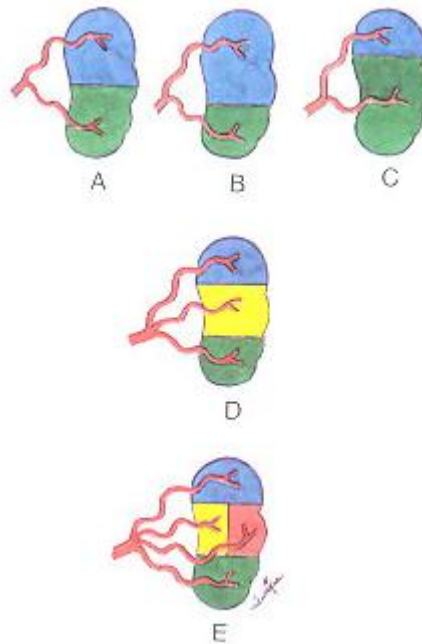


Fig. 2 - Áreas de distribuição das artérias lobares primárias (in Esperança Pina¹⁰).

A.B.C Artérias primárias ou lobares em número de duas

D. Artérias primárias ou lobares em número de três

E. Artérias primárias ou lobares em número de quatro

Cada um dos lobos é constituído por segmentos, sendo estas unidades condicionadas pelas artérias secundárias ou segmentares que resultam da divisão das artérias primárias. Cada segmento tem seu próprio suprimento arterial e drenagem venosa e são separados uns dos outros por planos avasculares.

Contudo, o baço pode ainda ser vascularizado pelas artérias polares (Fig. 3), que vão irrigar áreas autónomas, localizadas nos pólos ou extremidades superior e inferior. A artéria polar superior (resulta de um ramo terminal ou colateral da artéria esplénica) foi encontrada em 27,3% dos casos apresentando uma área de vascularização variável.

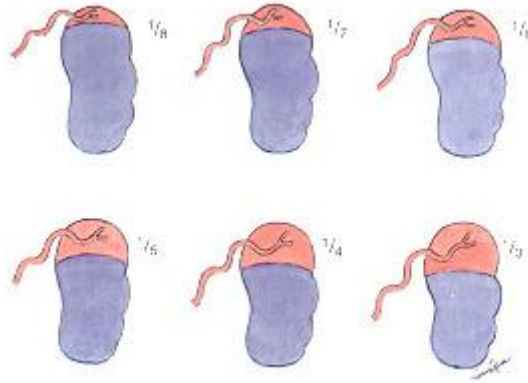


Fig. 3 - Área de vascularização da artéria polar superior (in Esperança Pina¹⁰).

A artéria polar inferior (Fig. 4) (resulta de um ramo terminal ou colateral da artéria esplénica ou pode ainda surgir da artéria gastro-epiplóica esquerda) foi encontrada em 51,1% dos casos apresentando, igualmente, uma área de vascularização variável.

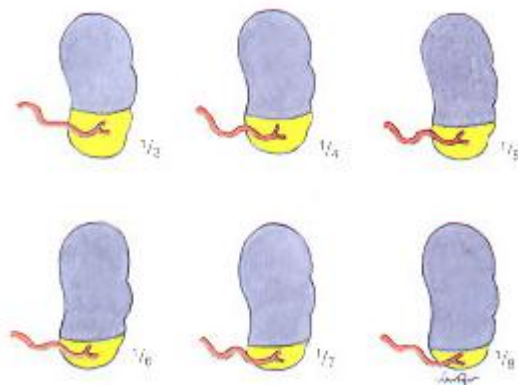


Fig. 4 - Área de vascularização da artéria polar inferior (in Esperança Pina¹⁰).

Os dois segmentos polares, superior e inferior podem ser observados em simultâneo em 11,7% dos casos.

A artéria esplénica e as artérias lobares caminham com as suas veias correspondentes.

A veia esplénica é formada da união dos ramos que emergem do hilo e penetra no sistema porta. Nos subsegmentos esplénicos as veias estão interconectadas e não seguem um padrão de distribuição.

A compreensão da vascularização é fundamental para a execução de uma lobectomia ou segmentectomia com sucesso, na tentativa de salvar um baço lesado.

Os avanços no estudo da anatomia do baço por Malpighi, o fundador na anatomia microscópica e Henry Gray contribuíram grandemente para o avanço no conhecimento da função esplénica devido à associação entre a função e a sua estrutura¹⁰. Assim descobriu-se a sua função hematopoiética, filtração eritrocitária e função imunitária.

2.2.1. Papel do Baço na hematopoiese

O baço funciona como um centro hematopoiético até ao final da vida fetal, a partir daí a medula óssea torna-se o principal local deste processo, mas conserva a sua capacidade hematopoiética mesmo na vida adulta¹².

Nos adultos a hematopoiese esplénica é considerada patológica (estimulada por factores mieloestimulatórios ou neoplásicos) e é caracterizada pela produção ineficaz com alterações morfológicas das células eritroides^{13,14}.

2.2.2. Regulação da população eritrocitária

A influência do baço na população eritrocitária deve-se ao facto de este órgão ser um reservatório e um modulador da massa de glóbulos vermelhos através de mecanismos designados por “culling, pitting, and filtering.”

A arquitectura esplénica e a microcirculação estão intimamente relacionadas com a função deste órgão^{13,15}.

A polpa vermelha constitui 75% do volume do baço é constituída por cordões (cordões de Billroth) separados por sinusóides. Os cordões esplénicos contêm várias células sanguíneas, macrófagos, células reticulares, plasmócitos, hemácias e plaquetas. Em resumo, os cordões desaguam em grandes seios, de parede fina, que são forrados por células endoteliais alongadas.

Aproximadamente 90% do fluxo sanguíneo esplénico (300ml/min ou 5% do débito cardíaco) entram na polpa vermelha, percorrem os cordões esplénicos que se estreitam e desaguam em grandes seios de parede fina que são forrados por células endoteliais alongadas para ganhar acesso à circulação venosa^{13,15}. Aqui, os elementos da circulação são expostos a uma densa rede de células fagocitárias e esta arquitectura, única do baço, é responsável pela sua capacidade para filtrar as células da circulação.

A polpa vermelha abranda o tráfego para aumentar a exposição dos elementos circulantes aos macrófagos fagocíticos. Estes fagócitos removem eritrócitos velhos e anormais. Esta capacidade que deve-se provavelmente ao facto de a sua deformação funcionar como um factor de identificação de que essas células devem ser removidas. A este processo chama-se “culling”.

“Pitting” refere-se à remoção de inclusões intra-eritrocitárias mantendo a integridade do eritrócito no global^{13,14}. Os corpos removidos pelo baço incluem “Howell Jolly bodies” (remanescentes nucleares), “Heinz bodies” (hemoglobina

desnaturada) e “Pappenheimer bodies” (grânulos de ferro) e “Pits” (hemácias com irregularidades de superfície)¹⁵. “Filtering” refere-se à sua capacidade profunda de filtração que também remove outras células anormais do sangue como os esferócitos na esferocitose hereditária, hemácias falciformes na anemia falciforme, eritrócitos revestidos por IgG na anemia hemolítica autoimune ou plaquetas revestidas de IgG como na púrpura trombocitopénica autoimune. O baço remove ainda parasitas da malária de eritrócitos infectados¹⁶.

2.2.3. Reservatório

Nos animais o baço pode funcionar com um reservatório de eritrócitos, promovendo uma “autotransfusão” quando ocorre *stress* fisiológico. Não há evidências que o baço humano tenha a mesma capacidade. Ele pode armazenar mais de 30% do total de plaquetas do corpo, que podem ser lançadas na circulação sistémica aquando da estimulação correcta (p. ex depois de um aumento da libertação de epinefrina)¹³.

A trombocitose é um achado frequente após esplenectomia, que ocorre devido a uma variedade de factores^{7,17}.

Uma leucocitose transitória também ocorre pós esplenectomia, mas o mecanismo responsável ainda não foi esclarecido^{14, 17, 18}.

2.2.4. Vigilância Imunitária

O baço constitui parte integral da resposta imune do hospedeiro. Ao nascimento é histologicamente imaturo, com pequenos folículos linfóides ou centros germinativos, mas gradualmente aumenta de peso e começa a tornar-se morfológicamente maduro ao ano de vida^{13,19}. Por fim torna-se num dos maiores órgãos linfóides.

A região medular do parênquima apresenta três áreas: polpa vermelha, polpa branca e zona marginal. A polpa branca corresponde a 25% do volume total do baço é constituída por cordões irregulares de tecido linfóide denso, que se continua com os nódulos ou folículos linfáticos (corpúsculos de Malpighi). No corpúsculo de Malpighi, podemos identificar uma região central mais clara ou centro germinativo de Flemming. Além disso, identificamos a arteríola central, que, apesar do nome, ocupa uma posição excêntrica.

A zona marginal situa-se na periferia da zona branca e contém as artérias marginais.

É importante saber que no tecido linfático das bainhas periarteriais predominam os linfócitos T, nos folículos os linfócitos B e os cordões medulares contêm linfócitos B e T.

A polpa branca representa o compartimento linfóide e consiste em tecido linfóide periarteriolar e folículos ricos em células B. Os linfócitos estão essencialmente localizados nos folículos ricos em células B que, ao encontrarem o antigénio, se diferenciam e proliferam em plasmócitos que secretam imunoglobulinas específicas para esse antigénio. O baço é o local inicial onde se dá a síntese de IgM como resposta a uma invasão bacteriana¹⁴. A polpa branca contém células dendríticas foliculares que

capturam complexos antígeno-anticorpo e expressam CD23 e ICAM-1, que são vitais para a sua função imune e aderência. As células T também participam na resposta imune a antígenos estranhos ao organismo e no desenvolvimento da tolerância¹³. Mas a polpa branca não intervém sozinha na função imunitária, a polpa vermelha também participa nessa função. É devido aos macrófagos com receptores Fc, que se encontram aglomerados na malha periarteriolar, que a polpa vermelha remove elementos celulares opsonizados como bactérias, material estranho e células tumorais¹³. Embora o fígado seja responsável por uma grande parte da filtração de bactérias opsonizadas por anticorpos, o baço remove o grosso das bactérias fracamente opsonizadas que não foram cobertas com anticorpos circulantes pré existentes.

O baço é ainda a única fonte de Tuftsin, um tetrapéptido circulante que actua nos neutrófilos estimulando a sua actividade fagocítica continuamente²⁰. Tal função é particularmente importante no período inicial de invasão bacteriana e na prevenção da infecção através da manutenção de um nível adequado de fagocitose²¹. O baço também produz properdinas e opsoninas, tetrapéptidos que recobrem os leucócitos estimulando a fagocitose²¹.

Estudos recentes encontraram uma relação entre o perfil lipídico e o baço. Doentes com esplenomegália apresentam valores mais baixos de triglicédeos e colesterol plasmáticos, enquanto que doentes esplenectomizados apresentam valores elevados de triglicédeos. Por este facto parece que o baço desempenha também um papel importante no metabolismo lipídico e que pode ter influência na aterosclerose^{22,23}.

2.3 RISCOS DE ASPLENIA

As indicações de conservação do tecido esplénico têm sofrido uma reformulação nos últimos 40 anos devido, não só ao aumento de conhecimento sobre as suas funcionalidades e importante papel na imunidade, como também pela verificação do aumento da morbidade e mortalidade em doentes asplénicos.

Os riscos de asplenia correlacionam-se com três áreas chave: infecção, cancro e trombose²⁴.

2.3.1 Infecção

Actualmente o número de indicações para esplenectomia vem decrescendo essencialmente por se reconhecer a potencialidade de ocorrência da infecção fulminante pós-esplenectomia (IFPE). Embora o baço normalmente remova em maior quantidade os organismos não capsulados, os organismos mais incriminados na IFPE são os capsulados²⁵. Segundo Singer²⁶ os três patogéneos responsáveis por 73% de todas as IFPE são: *Streptococcus pneumoniae* (50 a 90% de todas as infecções e 60% dos casos fatais), *Neisseria meningitidis* e *Haemophilus influenzae* tipo B²⁷.

Esta condição ocorre com uma frequência anual de 0,5% em doentes esplenectomizados e está associada a uma taxa de 50% de risco de mortalidade²⁴.

O risco de desenvolvimento da IFPE ocorre tanto em adultos, quanto em crianças, podendo surgir em qualquer época após a cirurgia, embora seja mais frequente nos dois anos que se seguem à esplenectomia (50 a 70% de todos os casos e até 80% em crianças)²⁷.

King e Shumacker²⁸ foram os primeiros, em 1952, a chamar a atenção para uma crescente tendência relacionada a graves infecções em crianças esplenectomizadas e logo se tornou evidente que isto acontecia também em adultos. As crianças

apresentam maior possibilidade de IFPE fatal, devido ao predomínio esplênico na fagocitose de microrganismos durante os primeiros anos de vida. Foi mostrado por Timens et al²⁹ que uma adequada resposta de anticorpos aos pneumococos depende de uma zona marginal funcionante do baço. Esse compartimento não está totalmente desenvolvido antes dos três anos de idade.

A taxa de infecção em crianças asplénicas com idades inferiores a cinco anos ultrapassa os 10%^{28,26}.

Hansen e Singer³⁰ mostraram que esplenectomias incidentais ao contrário de esplenectomias electivas (ex. recessão gástrica radical em doente com cancro do estômago), apresentam um menor risco para desenvolvimento de IFPE, mas ainda assim esse risco é 35 vezes maior que o da população em geral.

Green et al³¹ seguiram 144 doentes asplénicos de modo a estudar o desenvolvimento de complicações sépticas após esplenectomia pós trauma. Observaram uma incidência major de 8,3% que corresponde a 166 vezes a percentagem esperada na população geral.

A causa de septicemia pós-esplenectomia não é inteiramente conhecida, mas dois factores estão certamente envolvidos na sua patologia: celular (fagocitose) e humoral (produção de anticorpos), ambos desempenhados pelo sistema mononuclear fagocitário (SMF) que, em doentes sem baço, estarão compensados pela porção não esplénica do SMF, mas a formação de anticorpos é menos eficiente. O baço tem maior capacidade do que o fígado, por grama de tecido, para a fagocitose de microrganismos. Aquele parece ser selectivo, de algum modo, no seu papel de mecanismo de defesa, sendo mais importante quando a via de invasão é a corrente sanguínea²⁶. Indivíduos esplenectomizados formam anticorpos, para antigénios subcutâneos e intravenosos solúveis, facilmente. No entanto, quando um determinado antigénio é injectado

endovenoso pela primeira vez, os indivíduos asplénicos formam muito poucos ou nenhuns anticorpos, especialmente nas crianças pequenas²⁵.

As principais modificações na resposta imunitária após esplenectomia são: diminuição de imunoglobina IgM, properdina, linfócitos T, tuftsina e da resposta primária dos anticorpos contra exposição a antigénios e alteração da função da opsonina³². E de acordo com o estudo de Ge, Gao et Kong³³ a esplenectomia leva à diminuição de C₃ (Factor de Complemento 3) e FB (Factor B) prejudicando assim a via alternativa do complemento.

As bactérias anteriormente referidas como principais responsáveis pela IFPE colonizam o hospedeiro através do sistema respiratório alto e, ao penetrarem a corrente sanguínea em doentes asplénicos, não são eficazmente opsonizadas devido à menor actividade da via alternativa do complemento, pois esta não necessita de anticorpos específicos para a sua activação. Sem baço, o défice de complemento pode prejudicar a opsonização e reduzir as defesas do hospedeiro à invasão por pneumococos²⁷.

Indivíduos asplénicos ou hipoesplénicos são mais susceptíveis a cursos fatais de malária causada por *Plasmodium* sp²⁷. A função fagocitária do baço é fundamental para esta doença já que este é responsável pela recolha dos eritrócitos parasitados da circulação. Doentes imunizados contra a malária que sofrem esplenectomia tendem a aumentar os níveis de parasitémia³⁴.

Pelo contrário os indivíduos HIV positivos tendem a apresentar melhoria do quadro clínico após remoção do baço, possivelmente devido à eliminação da grande carga viral existente nos linfócitos esplénicos. Após esplenectomia, aumenta a contagem de linfócitos CD4+ e diminui o desenvolvimento da Síndrome de Imunodeficiência Adquirida²⁷.

2.3.2 Malignidade

Nos últimos anos têm-se posto a questão se a asplenia aumenta a predisposição para o desenvolvimento ou recorrência de neoplasias, mas esta relação entre esplenectomia e carcinogénese necessita de ser melhor investigada.

Não foi encontrado na bibliografia, material consistente ou um número de estudos credível.

2.3.3 Trombose da veia porta

Trombose da veia porta é uma complicação bem conhecida da esplenectomia. A melhoria na precisão e frequência com que se realizam os exames de imagem, levou a um aumento da detecção de trombozes da veia porta (TVP). Estudos prospectivos de esplenectomia aberta documentaram uma taxa de 4,7% a 6,6% de TVP pós-esplenectomia²⁴. A maioria das taxas e conclusões sobre o assunto assentam em casos de trombose que foram sintomáticos e deste modo, registados. Mas há estudos que apontam para que 50% dos casos de TVP são assintomáticos²⁴.

2.4. LESÃO TRAUMÁTICA DO BAÇO

Se compararmos as roturas do baço do tempo dos nossos avós com as roturas dos tempos de agora devemos dizer que há consideráveis diferenças etiológicas, na patogenia e anatomia patológica e melhorias no diagnóstico, na terapêutica e no prognóstico.

No que diz respeito às contusões do baço, os agentes contundentes eram outrora menos agressivos, mais localizados ou até mais românticos que os actuais: o soco, a bengalada, a escorregadela na casca de banana, a queda da árvore... Hoje em dia a frequência é cada vez maior e predominam os acidentes de viação e outros que são geradores de impactos múltiplos em que os indivíduos são esmagados, projectados, ejectados etc...

No que se refere às feridas do baço, enquanto nos tempos passados, fora das guerras, eram raras - a furtiva facada, o tiro ocasional - não tinham extraordinária frequência, hoje em dia, com a violência que impera por toda a parte, estão a aumentar assustadoramente.

Quanto à patogenia, enquanto outrora era a pressão, a compressão ou o esforço cortante que determinava a maioria das lesões, actualmente é o esmagamento e sobretudo as acelerações ou desacelerações bruscas.

A desaceleração é, na maioria das vezes, a causa principal de lesão esplénica por traumatismo fechado. Pode ocorrer avulsão capsular, completa ou incompleta, feridas polares e dos vasos curtos do baço através da transmissão pelos ligamentos gastroesplénico e ângulo esplénico do cólon da mobilidade do estômago e cólon. Se o traumatismo ocorrer segundo o plano perpendicular à anatomia segmentar, causa rotura estrelada com hemorragia arterial e venosa. No caso de suspeita de fractura

esplénica em traumatismo fechado deve-se pesquisar sempre a existência prévia de trauma no quadrante superior esquerdo, por vezes com fractura costal homolateral.

Os traumatismos abertos dependem do agente causal e da sua trajectória.

A lesão do baço é, portanto, um acontecimento comum já que este é o segundo órgão mais atingido em traumatismos contusos a seguir ao fígado e desses traumatismos contusos o mais frequente é o acidente de viação³⁵.

Pode ou não haver sinais clínicos significativos, embora seja comum que o abdómen se encontre doloroso, por vezes com dor escapular por irritação frénica (sinal de Kehr), taquicardia, hipotensão e anemia.

Se o doente não apresenta abdómen agudo com indicação urgente para laparotomia, o melhor meio de diagnóstico é a TAC dinâmica (tomografia axial computadorizada com contraste vascular). No doente instável pode-se recorrer à paracentese diagnóstica ou à lavagem peritoneal enquanto se procede à sua reanimação. A radiografia simples do abdómen pode mostrar fractura costal inferior esquerda, podendo-se observar deslocação mediana da câmara-de-ar gástrica.

Segundo Francisco d’Oliveira Martins³⁵, 75% das fracturas esplénicas têm indicação cirúrgica, os restantes 25% dos casos requerem apenas uma atitude expectante com controlo imagiológico por TAC.

No intuito de uniformizar a abordagem terapêutica ao trauma esplénico, há várias classificações das lesões em graus. Francisco d’Oliveira Martins³⁵ adoptou a seguinte classificação (*Fig. 5*):

- Grau I - Hematoma subcapsular
- Grau 2 - Lesão parenquimatosa subsegmentar
- Grau 3 - Desvascularização segmentar
- Grau 4 - Rotura polar
- Grau 5 - Desvascularização do órgão

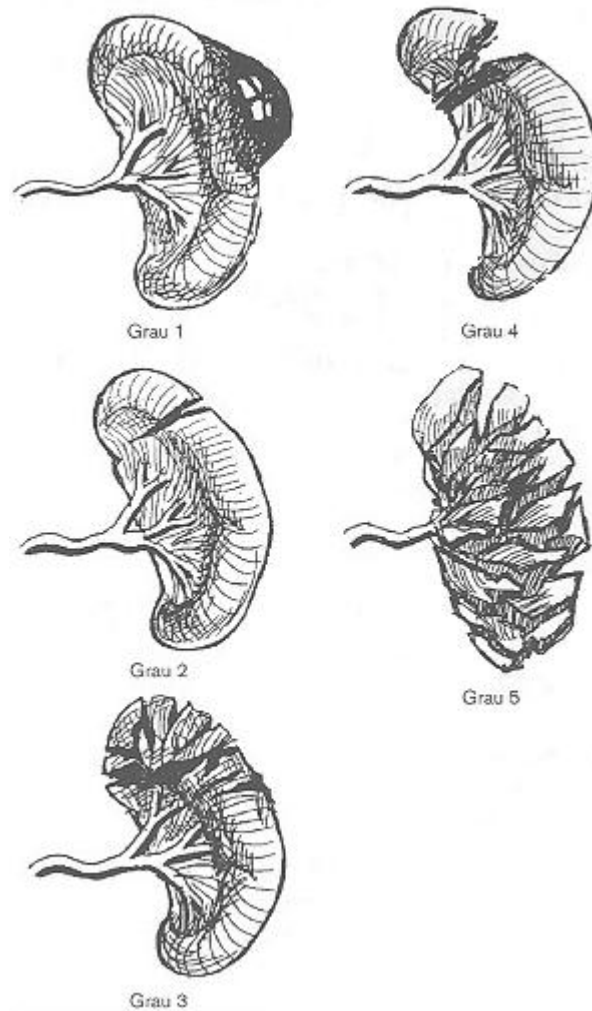


Fig. 5 - Classificação das Lesões esplênicas (in Alves Pereira³⁵).

2.5 TRATAMENTO CONSERVADOR

No início do século XIX a mortalidade da abordagem não operatória do baço lesado rondava os 100%, logo a esplenectomia era aceite como o tratamento de escolha para o traumatismo do baço⁴.

Este conceito praticamente não foi posto em causa até 1951 quando King e Shumacker²⁸ descreveram cinco casos de infecções fatais em crianças que tinham sido recentemente submetidas a esplenectomia. Após este facto documentado, vários cirurgiões pediátricos sugeriram que, alguns casos de lesão do baço em crianças, poderiam ser tratados unicamente com repouso na cama.

Em 1962 Campos Cristo³⁶ realizou uma esplenectomia parcial em oito pacientes. Infelizmente estes casos documentados de sucesso de tratamento conservador do baço foram ignorados e, os cirurgiões continuaram a fazer da esplenectomia a abordagem “standard” do baço lesado até inícios dos anos setenta.

Estudos em ratos mostraram que a função esplénica é preservada após esplenorrafia e esplenectomia parcial, se é conservada uma massa crítica de baço. Verificou-se uma melhoria significativa na capacidade de sobrevivência à exposição de bactérias através do melhoramento da função imunitária ao ser preservada uma quantidade significativa de massa esplénica em comparação com os que sofriam esplenectomia total¹¹.

2.5.1 Não cirúrgico

O tratamento não cirúrgico de lesão do baço por contusão (Fig. 6) em doentes hemodinamicamente estáveis há muito que é aceite nas crianças e, os bons resultados obtidos (Fig. 7) têm feito com que os critérios de selecção se alarguem a todas as idades.

Na maioria dos casos de traumatismos do baço por contusão o tratamento não cirúrgico é possível. Segundo alguns estudos^{2,3,37} há uma opinião comum de que: o método conservador usado no trauma isolado do baço tem sucesso em mais de 90% dos casos.

Quando se trata de lesões mínimas do baço as transfusões de hemoderivados são desnecessárias e devem ser evitadas para minimizar o risco de transmissão de infecções bacterianas ou virais⁵.

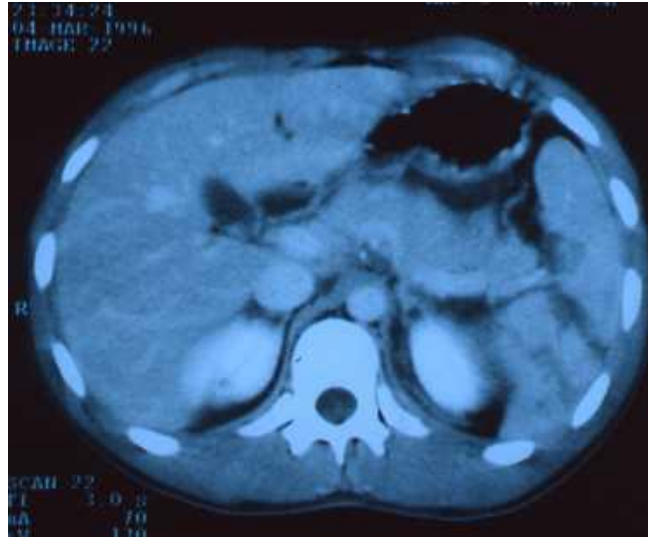


Fig. 6 - TAC - fractura do baço (Silveira et al⁶).

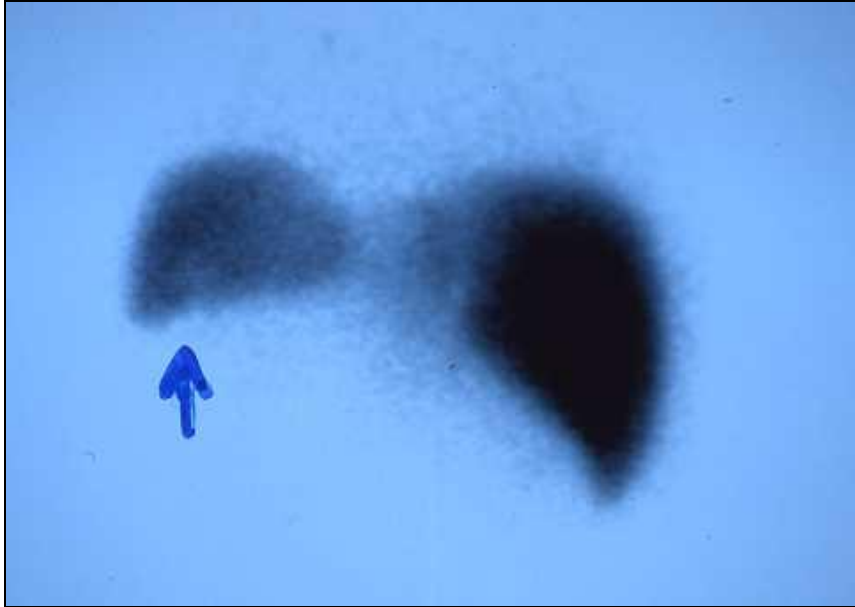


Fig. 7 - Cintigrafia aos dois meses (Silveira et al⁶).

Segundo Silveira⁶ quando as fracturas do baço ocorrem em doentes que estão clínica e laboratorialmente estáveis e cujos exames imagiológicos não revelam hemorragia activa, o tratamento conservador é um método seguro. É necessário, contudo, manter os doentes sob vigilância durante duas semanas e pedir-lhes que façam repouso durante dois meses.

Pearl³ concluiu que apenas sete dias de internamento são suficientes nestes casos. Deste modo evita-se uma intervenção cirúrgica que só iria aumentar o stress já sofrido pelo traumatismo.

2.5.2 Cirúrgico

São três as técnicas cirúrgicas usadas no tratamento conservador do baço:

2.5.2.1. Esplenorrafia e cola biológica

A esplenorrafia utiliza-se em feridas simples de classificação Grau I e Grau 2 (Fig.8).

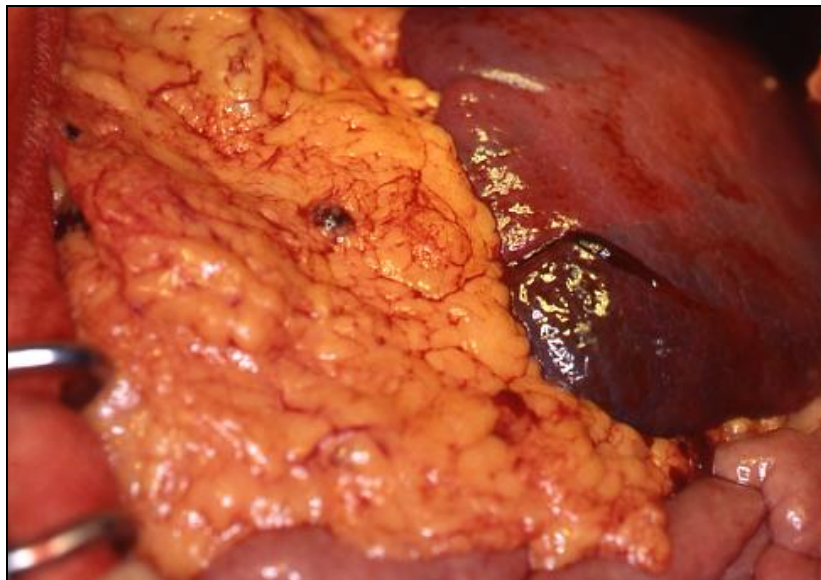


Fig. 8 - Lesão Grau 2 (Silveira, não publicado).

Dependendo da severidade e extensão das lacerações, vários tipos de suturas têm sido usadas, tais como sutura simples com Vycril I, sutura sob Spongostan®, Surgicel®, Liostip® (Fig. 9) ou sobre grande omento^{25,38,39}. Se as feridas são pequenas e superficiais podemos aplicar cola biológica (Fig. 10). É um agente hemostático biológico constituído pela combinação de um concentrado de fibrinogénio humano com soluções *standard* de trombina e cálcio. A cola biológica pode ser injectada no

parênquima de órgãos sólidos ou aplicada topicamente⁴⁰. Kram et al⁴¹ usaram cola biológica em 16 fracturas esplênicas, que incluíram cinco por ferimentos de bala e dois por esfaqueamento. Todos os ferimentos foram tratados com sucesso à excepção de um doente com lesão hilar (Grau 5).

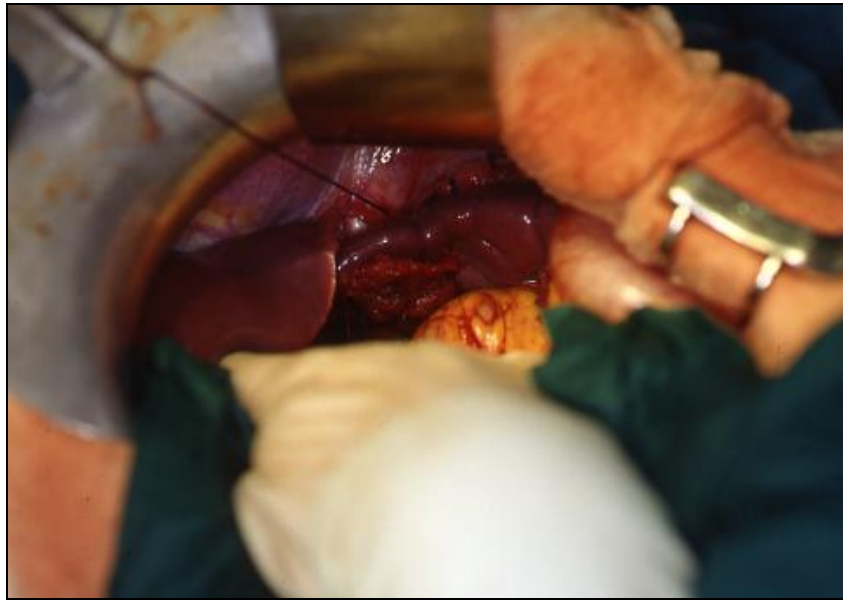


Fig. 9 - Rafia sob Liostip® (Silveira, não publicado).

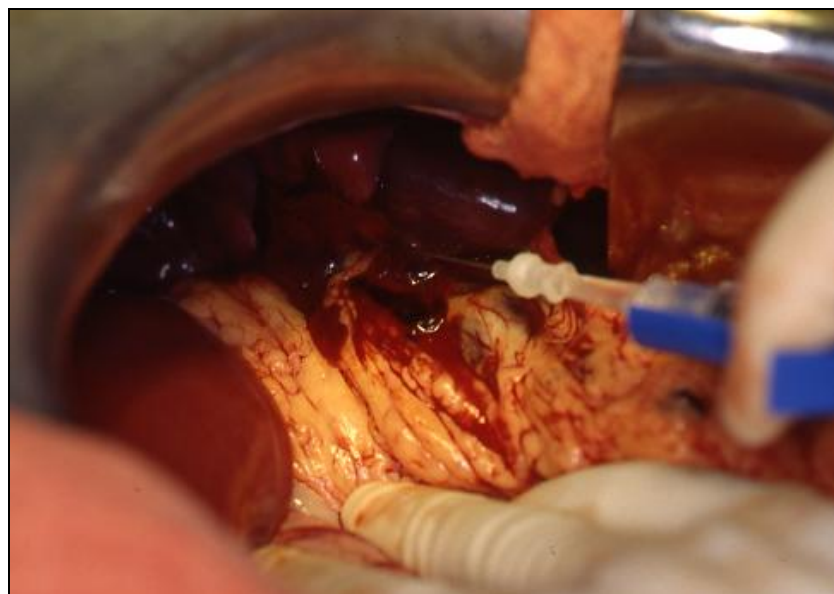


Fig. 10 - Hemostase com cola biológica (Silveira, não publicado).

2.5.2.2. Colocação de prótese peri-esplénica

No caso de múltiplas feridas superficiais (Grau 3) (Fig. 11) pode aplicar-se uma prótese peri-esplénica de Vycril (Fig. 12), aplicando ou não agentes hemostáticos nas feridas. Segundo Malangoni e al⁴², as lesões de Grau 4 em crianças e de Grau 3 em adultos, têm melhor prognóstico se forem imediatamente operados, do que se continuarem em simples observação, mesmo que se encontrem aparentemente estáveis. Koehler et al⁴³ aplicaram uma prótese (rede) esplénica, laparoscopicamente, numa lesão de grau 3 com sucesso. E concluíram igualmente que a apreciação laparoscópica da lesão esplénica de Grau 3 oferece uma melhor avaliação em comparação com a TAC, pois localiza a origem e quantifica a hemorragia ao mesmo tempo que permite ao cirurgião fazer autotransfusão e reparar o baço. Fasoli et al⁴⁴ utilizaram a prótese de rede absorvível, com sucesso, na cirurgia conservadora na rotura esplénica em recém nascidos.

A confirmação da eficácia pode fazer-se por cintigrafia (Fig. 13).

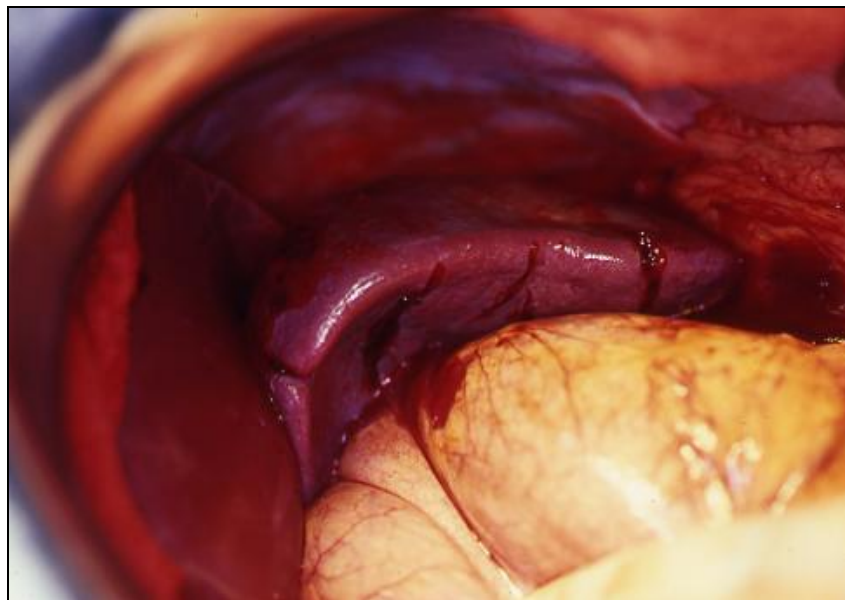


Fig. 11 - Lesão Grau 3 (Silveira, não publicado).

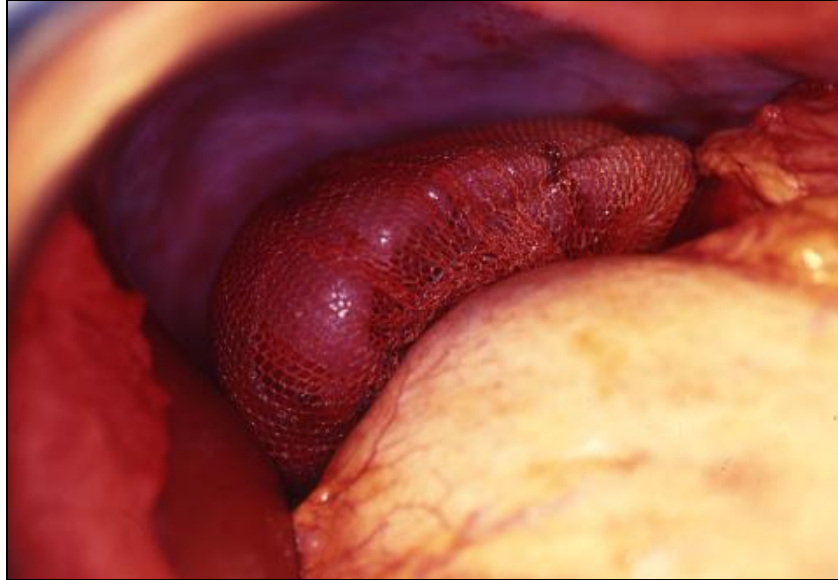


Fig. 12 - Prótese peri-esplénica (Silveira, não publicado).



Fig. 13 - Cintigrafia pós prótese peri-esplénica (Silveira, não publicado).

2.5.2.3. Esplenectomia parcial

Recorre-se à esplenectomia parcial no caso de trauma quando é necessário remover uma porção desvitalizada do baço (*Fig. 13*) (frequentemente o pólo inferior) e é possível preservar parte do baço (*Fig. 14*) devido à manutenção da integridade dos tecidos e da vascularização de uma porção segmentar do baço (ver 2.2 Anatomia).



Fig. 14 - Lesão Grau 4 (Silveira, não publicado).



Fig. 15 - Esplenectomia parcial com preservação do pólo inferior (Silveira, não publicado).

Pelo facto de a maioria das lacerações do baço se darem ao longo do eixo horizontal, o controlo do aporte sanguíneo de um ou mais segmentos é assim, tecnicamente possível, assim como a amputação de qualquer um dos pólos⁴⁵.

Segundo o estudo de Petroianu⁴⁶ concluiu que a esplenectomia parcial deve ser considerada mais uma opção para o tratamento do trauma e outras doenças do foro médico não traumáticas, sempre que o controlo clínico é insuficiente.

Todas estas doenças, à excepção do trauma, em que o baço se encontra normalmente são, eram outrora consideradas indicação absoluta para esplenectomia. Com a técnica de preservação apenas do pólo superior do baço, abdicando da preservação do pedículo esplénico, ficando este vascularizado apenas pelos vasos esplenogástricos, mantêm-se a função esplénica sem o aumento do órgão e é igualmente uma excelente alternativa quando, no caso de trauma, há destruição do pedículo⁴⁶.

Mais uma vez para testar a eficácia do procedimento utiliza-se a cintigrafia (Fig. 15).

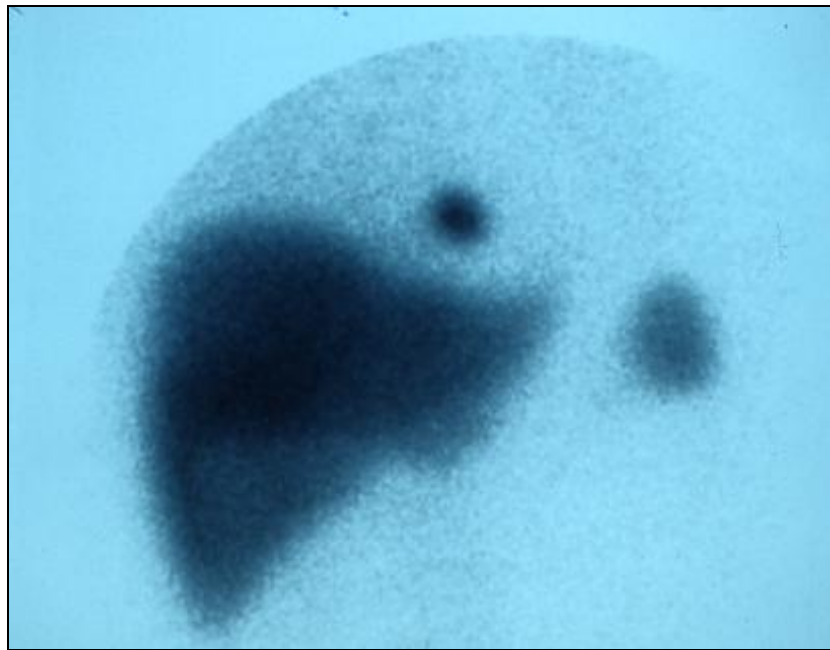


Fig. 16 - Cintigrafia pós esplenectomia parcial (Silveira, não publicado).

3- AUTOTRANSPLANTE DO BAÇO

Quando a esplenectomia é inevitável, geralmente estamos perante uma lesão de Grau 5 (*Fig. 17*), com comprometimento vascular do baço, a solução, para não perdermos as funções vitais deste órgão, é o autotransplante,^{7,32,16,47-52}.

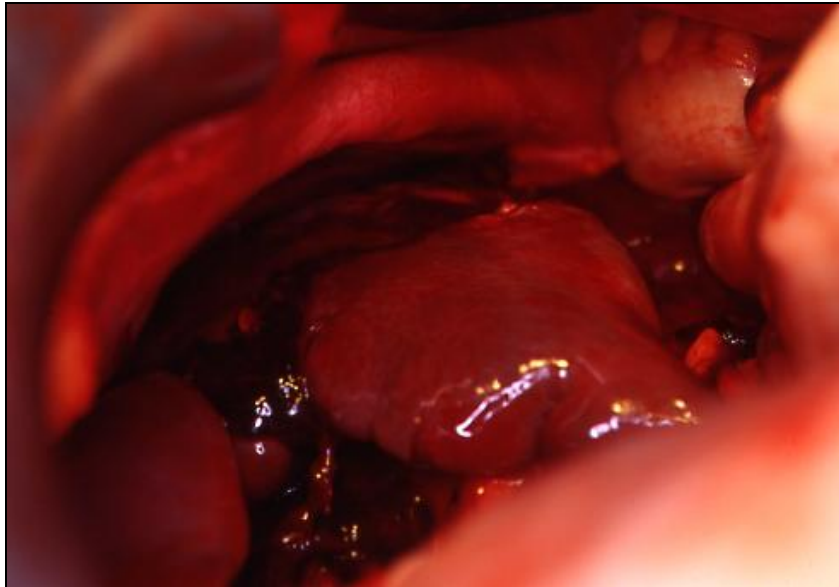


Fig. 17 - Lesão Grau 5 (Silveira, não publicado).

Sabe-se desde os finais do século XIX que o baço tem a capacidade de regenerar. Griffini e Tizzoni⁵³, em 1883, foram os primeiros a descrever áreas de regeneração esplénica espontânea no peritoneu de cães que tinham sido submetidos a esplenectomia. Passados poucos anos uma ocorrência semelhante foi descrita em humanos por Albrecht e Shilling⁵⁴. Em 1978, Pearson et al⁵⁵ observaram a presença de função esplénica em crianças com esplenose (*Fig. 18*) após esplenectomia devido a trauma. Usando a cintigrafia estes autores mostraram que havia tecido residual esplénico em 26-64% desses doentes e verificaram que não apresentavam corpúsculos de Howell-Jolly ou eritrócitos senescentes no sangue periférico, como ocorre normalmente nos indivíduos com asplenia.

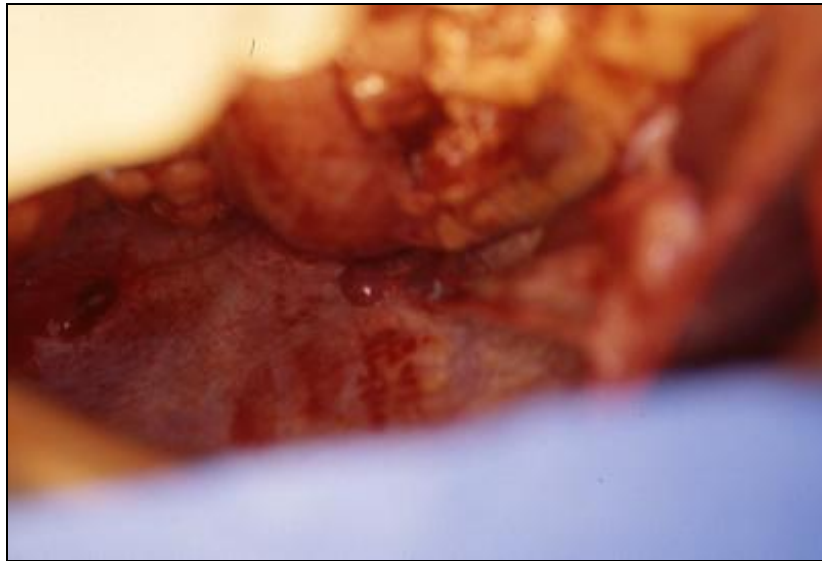


Fig. 18 - Esplenose (Silveira, não publicado).

A observação de que o tecido esplênico era capaz de aderir à superfície peritoneal, após ter sofrido lesões, e que este tecido sobreviva graças à neovascularização (esplenose), deu origem à ideia, entre a comunidade médica, de que o autotransplante seria possível⁴⁹. São conhecidas várias técnicas de autotransplantação do baço, em pedaços ou fatias, podendo ser colocados no tecido subcutâneo, fáscia do recto abdominal, retroperitoneu e grande omento.

A profilaxia com Penicilina e a imunização com uma vacina polivalente anti-pneumocócica tem-se tornado uma prática comum para combater a IFPE em indivíduos asplénicos.

Tanto a antibioterapia como a vacina polivalente anti-pneumocócica só são eficazes contra metade dos patogénios responsáveis pela IFPE, além de que, a primeira não pode ser efectuada indefinidamente^{56,57}. Logo, as funções do baço não são substituíveis. Foi esta razão que levou os cirurgiões a procurar uma solução alternativa para a esplenectomia total, quando a vascularização do baço estava comprometida.

3.1. TÉCNICA DO AUTOTRANSPLANTE

Após a realização da esplenectomia (Fig. 19), o baço é descapsulado (Fig.20) e seccionado em cortes finos ou em cubos com arestas não superiores a 3mm (Fig. 21). Em seguida devem ser espalhados uniformemente no grande omento aberto (Fig. 22) e envolvidos bilateralmente por este órgão formando uma “omelette” (Fig. 23).

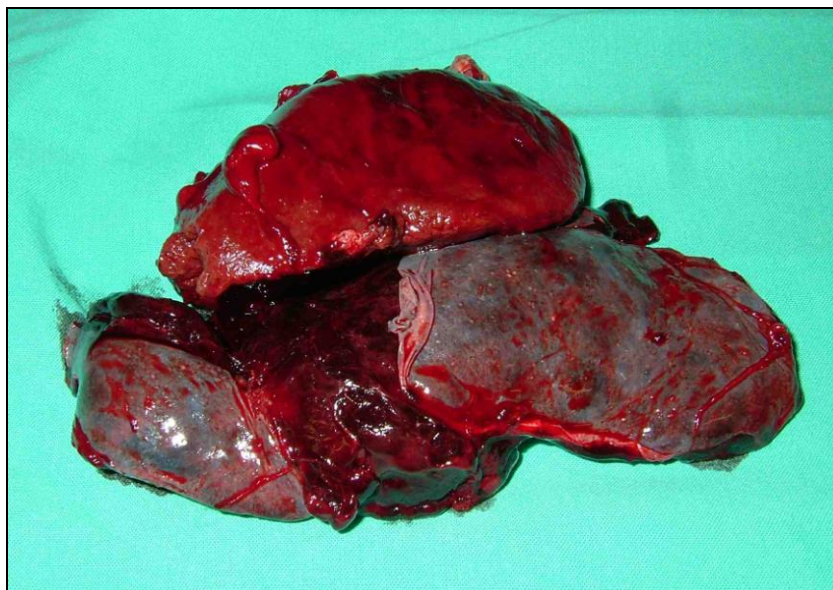


Fig. 19 - Esplenectomia (Silveira, não publicado).



Fig. 20 - Baço descapsulado (Silveira, não publicado).

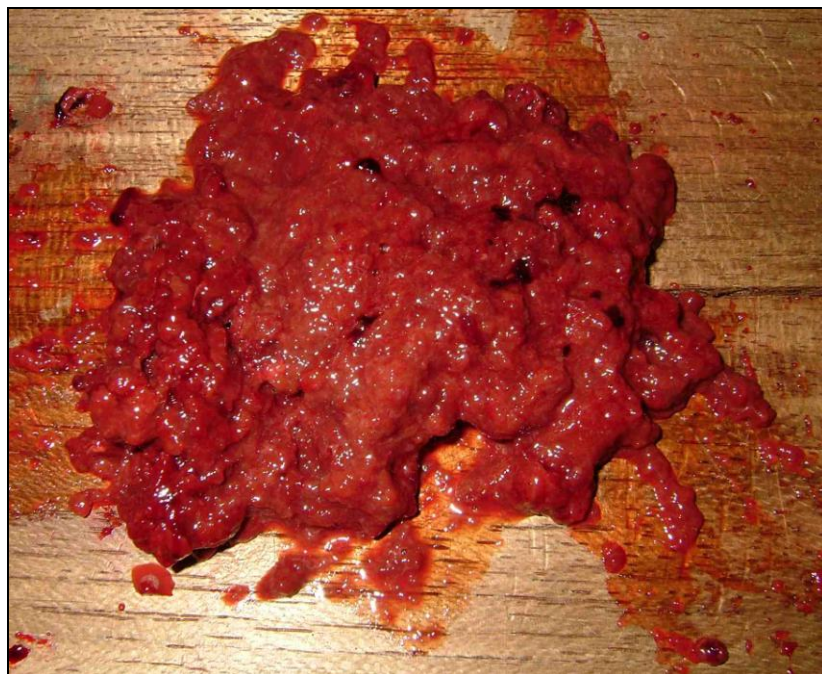


Fig. 21 - Baço seccionado em cortes finos (Silveira, não publicado).



Fig. 22 - Fragmentos espalhados no grande omento (Silveira, não publicado).

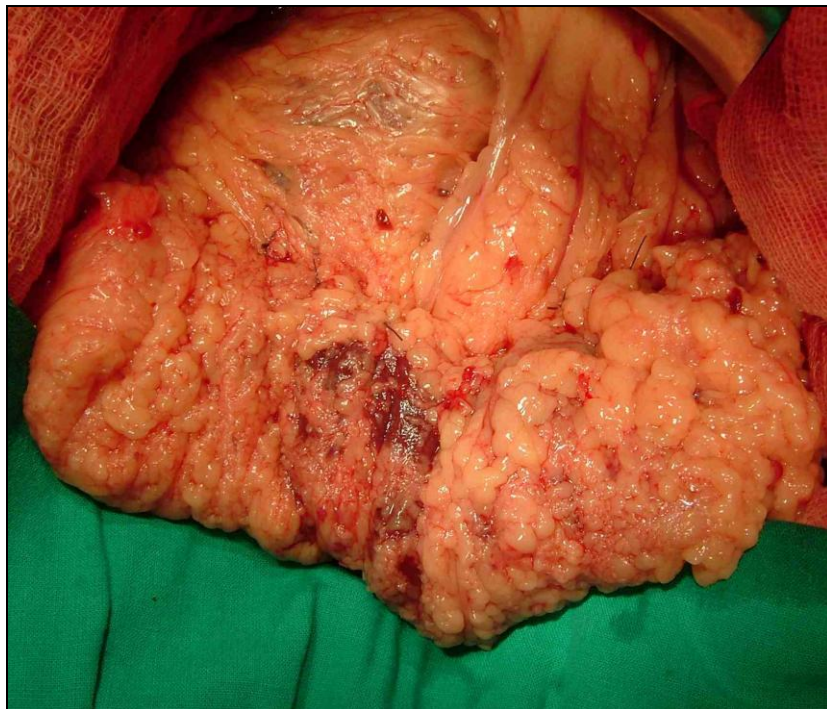


Fig. 23 - “Omelette” de baço (Silveira, não publicado).

O procedimento dos auto-implantes não dispende tempo superior a 10-15 minutos entre confecção dos fragmentos e o seu envolvimento no grande omento

47,49,50,56,58

3.2. DISCUSSÃO

Os estudos intensivos de Pabst e os seus colaboradores⁵⁹, chegaram à conclusão que a idade é de extrema importância. Quanto mais novo, melhor a regeneração e perfusão dos implantes. Outros estudos concluíram igualmente que a esplenose ocorre mais facilmente em crianças que em adultos^{59,60}. Mas, a maioria dos estudos realizados em humanos que comprovam a eficácia do autotransplante, utilizaram uma amostra de doentes de várias idades e não mencionaram qualquer relação entre o sucesso dos implantes e a idade do doente^{16,33,49,50,51,61}.

Segundo Drew⁶² é comum encontrar-se tecido esplénico (esplenose) em doentes previamente submetidos a esplenectomia pós-trauma durante um seguimento tardio, apesar de se supor, que a esplenectomia foi completa na altura da cirurgia. A incidência de esplenose é aproximadamente três vezes maior em doentes esplenectomizados por trauma, que após esplenectomias electivas.

Os transplantes esplénicos diferem dos transplantes de órgãos parenquimatosos como o rim, coração, fígado, pâncreas e pulmão em dois aspectos básicos: são autógenos e não requerem anastomose vascular. Após um período inicial de necrose, o enxerto fica apto para regenerar, mas para manter a função adequada deve drenar para o sistema porta^{63,64}.

Os tecidos imunoematopoiéticos compartilham certas características estruturais e funcionais. Eles são basicamente filtros vasculares, constituídos por uma rede reticular que captura células hemáticas e promove um local para a sua interacção, divisão e diferenciação. Outra característica em comum destes tecidos, é a sua capacidade de regenerar completamente após autotransplante numa área ectópica. Foi comprovado com o timo, nódulo linfático, medula óssea e baço⁶⁴.

Acredita-se que as células reticulares associadas com a rede reticular (retículo celular) é responsável por este poder regenerativo. Embora os implantes inicialmente sofram necrose central, eles acabam por regenerar, crescer e ficar com uma arquitetura microscópica idêntica à do órgão original, passadas cinco semanas do autotransplante⁶³.

Sasaki⁶⁵ estudou em ratos, por arteriografia, a formação vascular na regeneração de auto-implantes esplênicos, comparando-a com a neovascularização tumoral. Concluiu que a formação vascular dos enxertos esplênicos no grande omento inicia-se às 36 horas após o transplante e continua a desenvolver-se até as 72 horas. Os seios esplênicos preexistentes anastomosam-se com os capilares penetrantes. Essa formação vascular ocorre da periferia para o centro ao contrário da neovascularização tumoral que se desenvolve centrifugamente.

A constatação de que o tecido esplênico era capaz de aderir à superfície peritoneal e cavidade abdominal após roturas esplênicas e que o tecido esplênico sobrevivia graças à neovascularização (esplenose), levou os médicos pensarem na possibilidade de autotransplante⁴⁹. De facto as grandes taxas de esplenose pós esplenectomia por trauma (aproximadamente 50%⁴²) têm sido postuladas para explicar a baixa incidência de IFPE vista nestes casos. Porções de baço podem ser implantadas na fáscia do músculo recto abdominal⁶⁶, cavidade peritoneal^{67,68}, tecido subcutâneo⁶⁸ mesentério^{67,68}, retroperitoneu⁵⁷, mas os melhores resultados foram conseguidos quando o implante foi feito no grande omento^{48,68,69,70}, alguns especificaram que usaram bolsas^{16,33,52,71-75}, outros colocaram os fragmentos entre duas camadas deste^{32,49,50,56,58,67,77}.

Tavassoli⁶³ implantou quase todo o tecido esplênico, ou partes, no tecido subcutâneo da cavidade abdominal de ratos esplenectomizados.

Reilmann⁷⁷ estudou a evolução do crescimento e da perfusão dos fragmentos de autotransplante do baço, subfascial e intraomental em porcos.

Vega⁶⁸ usou ratos e dividiram-nos em 10 grupos: controlo, falsa operação, esplenectomizados, desvascularização do baço *in situ*, fragmentação do baço com transplantação para o flanco subcutâneo e cavidade peritoneal livre, transplantação total do órgão para o flanco subcutâneo, cavidade peritoneal livre, empacotamento no grande omento ou para zonas mesentéricas do intestino delgado. Após 6 meses o sistema retículo endotelial foi avaliado por cintigrafia com hemácias desnaturadas marcadas com ^{99m}Tc. Os resultados foram favoráveis para transplantes de todo o baço para a cavidade intra-peritoneal e subcutâneos e, qualquer uma das opções de transplante mostrou melhor função do retículo endotelial que a desvascularização do baço *in situ*.

Pabst e Reilmann⁷² observaram que a regeneração dos transplantes no tecido subcutâneo dos porcos era mais lenta e apresentava um carácter mais fibroso que o tecido esplénico que regenerava no grande omento.

Silveira⁷⁶ justificou a opção pelo local de transplantação do baço no grande omento, pelo facto de este ao ser irrigado pelas artérias gastroepiplóicas faz com que o autotransplante goze de um débito sanguíneo que será pouco inferior ao da artéria esplénica. Enrolaram os fragmentos de baço em camada fina no grande omento de modo a que ficassem em contacto com duas faces deste órgão, logo mais vascularizados.

Traub⁶⁶ comparou resultados cintigraficos e laboratoriais de doentes que sofreram autotransplante esplénico, esplenectomizados com e sem esplenose e um grupo de controlo. A técnica de realização do autotransplante consistiu em espalhar implantes esplénicos finamente cortados numa bolsa extraperitoneal formada pela

fáscia do músculo recto abdominal e a parede abdominal antero-lateral. A bolsa localizou-se do lado contrário ao fígado para permitir uma boa distinção cintigráfica com o autotransplante. A quantidade de tecido que conseguiram transplantar foi apenas de 25-30g dado o tamanho pequeno da bolsa (10 por 15 cm), mesmo assim concluiu que o autotransplante promove uma função reticuloendotelial significativamente superior, quando comparada com a dos doentes esplenectomizados sem esplenose.

Horton⁷⁸ correlacionou a quantidade de sangue que passa no baço com o grau de eficácia na depuração do pneumococo e concluiu que, nem a laqueação da artéria esplénica, nem a autotransplantação protegem da septicemia. Mas não o chegou a provar e, dado que a maioria dos estudos relata que efectivamente o autotransplante protege da IFPE, resta então verificar se essa falta de quantidade de sangue realmente existe e se é fundamental para evitar a septicemia. Embora, segundo as provas analíticas em vários estudos, essa função se tenha mostrado significativamente preservada quando comparada com a esplenectomia ou com grupos controlo.

Mais uma das importantes razões pelas quais o grande omento constitui o melhor local para o autotransplante é o facto de essa rica vascularização drenar igualmente para o sistema porta como ocorria com o baço *in situ*. O grande omento é ainda um órgão muito rico em células inflamatórias, factores de crescimento e citocinas. A maioria da bibliografia encontrada que analisou a eficácia do autotransplante em humanos escolheu este órgão como local de preferência para implantação dos implantes e todos concluíram que havia recuperação das funções esplénicas, valorizando a aplicação da técnica ^{16,32,33,48,49,50,52,56,58,69,70}.

Um outro aspecto de grande relevância para o sucesso do autotransplante é a quantidade de tecido que deve ser transplantado.

Estudos prévios mostraram a necessidade de pelo menos 25% do tecido esplénico normal para se obter a função adequada do baço^{52,64,79,80}. Weber et al⁵² afirmam que os doentes que gozam de um maior o volume de tecido esplénico transplantado recuperam mais depressa das alterações imunológicas.

O tamanho do enxerto parece ser directamente proporcional à sobrevivência pós desafio pneumocócico em ratos⁶⁸. Mas Leemans⁷¹ e Pisters⁷ alertam para o facto de que um mínimo de massa esplénica deve ser definido já que uma quantidade demasiado grande pode levar a um aumento da necrose.

Corazza et al⁶⁰ sugerem que é necessário, pelo menos, um enxerto de 20 a 30 cm³ de tecido esplénico, no homem, para que se seja recuperada a função do baço, mas só utilizam o cintigrama para o comprovar.

Viviam Resende e colaboradores⁴⁷ após realizarem esplenectomia total em 20 doentes com lesões graves do baço, cortaram-no em várias fatias com 1 cm de espessura. Dessas fatias fizeram-se fragmentos com 1cm x 1cm x 1cm que foram fixados ao grande omento com um ponto simples com catgut 3-0. Em seguida o omento foi dobrado sobre os implantes. E, deste estudo, foi concluído que o tecido esplénico auto-implantado manteve as funções de filtração, fagocitária e imunológica do baço.

Zolil⁶¹ refere que dada a relação inversa encontrada entre a actividade da tuftsina e a percentagem das “pitted red cells” e a necessidade de reimplantar pelo menos 20 a 30 cm³ de tecido esplénico, para que seja recuperada a função esplénica, pode concluir-se que essa quantidade de tecido é bastante para se conseguir quantidades suficientes de tuftsina.

Silveira⁷⁶ avaliou a autotransplantação do baço em 10 cães após esplenectomia. Concluiu que os fragmentos superiores a 3mm apresentavam necrose

central, mas os de dimensões iguais ou inferiores apresentaram uma vitalidade uniforme. Pabst⁵⁹ concluiu igualmente que, quanto mais finos e pequenos os cortes menos probabilidade têm de sofrer necrose, dado que assim se encurta a distância de difusão de oxigénio e nutrientes, levando a uma melhor regeneração. Tal como Silveira⁷⁸ e Pabst⁵⁹, também Leemans⁷⁰, Patel³², Pringle⁸¹ e Moore¹⁶ utilizaram fragmentos com cerca de 3mm, obtendo sucesso na sua regeneração e recuperação de funções esplénicas.

Haklar⁸² mostrou a eficácia dos implantes esplénicos, em ratos, na eliminação de hemácias senescentes, fazendo referência às alterações histológicas encontradas. O estudo histológico revelou uma fibrose da polpa vermelha e fraco desenvolvimento da zona marginal da polpa branca. Tais alterações não podem ser levadas em conta já que não há, no artigo, referências específicas quanto ao tamanho dos cortes, sabendo-se apenas que estes foram feitos em fatias e não em cubos, como na maioria dos estudos relatados neste trabalho.

No estudo de Silveira⁷⁶, tais alterações histológicas só foram observadas nos fragmentos de maiores dimensões (superiores a três milímetros) o que pode sugerir que realmente os cortes de tamanho inferior a 3mm são a melhor opção.

A eficácia do autotransplante esplénico em restaurar a resposta imunitária após a esplenectomia tem sido estudada na última década. Leemans et al⁷¹ publicaram que os títulos de anticorpos contra a vacina anti-pneumocócica, três dias após a vacinação, estavam aumentados nos ratos que tinham sofrido autotransplante, na mesma extensão que aqueles de controlo que tinham sofrido uma falsa intervenção cirúrgica e significativamente maiores que os ratos que tinham sido esplenectomizados. Concluíram que o autotransplante pode ser a solução, quando a esplenectomia é

inevitável, principalmente quando acompanhada de vacinação polivalente anti-pneumocócica.

O facto de preservarmos a função esplénica com o autotransplante não descarta que se tenha, igualmente, precauções anti-infecciosas como cobertura antibiótica e vacina antipneumocócica^{49,56,66,70,76}.

Schwartz⁸³ refutou a técnica do autotransplante ao concluir que esta não restaura a habilidade de resistência ao desafio pneumocócico intravenoso. Mas neste estudo, feito em ratos, os autores não foram muito específicos, nomeadamente quanto à técnica utilizada para fazer o autotransplante, pois só mencionaram o local, que foi a cavidade peritoneal, mas não referem qual o tamanho dos implantes e se foram lá largados ao acaso ou os envolveram no grande omento. Também não chegaram a testar por outros métodos se realmente ocorreu restauro da função esplénica. Ao testarem a eficácia do autotransplante apenas pelo desafio intravenoso pneumocócico falsearam o processo natural pelo qual a IFPE ocorre. A IFPE tem como porta de entrada na maioria dos casos a via respiratória^{49,80,76}. Só se as barreiras imunitárias falharem, é que o pneumococo consegue invadir a circulação sanguínea e, mesmo quando isto acontece, a quantidade de microrganismos que passam esta barreira deve ser bem mais selectiva que uma injeção venosa directa dos mesmos. Mas Moxon et al⁸⁴ comprovaram a melhoria da *clearance* e das taxas de mortalidade (esplenectomia - 70%; controlo - 0%; autotransplante - 0%) após inoculação intranasal com *Haemophilus influenzae*.

Segundo Resende e colaboradores⁴⁷ ainda hoje não se pode avaliar, adequadamente, a função do baço dado que não existem parâmetros que mostrem directamente a função esplénica.

Vários estudos de auto implantes esplénicos, em humanos, indicaram a recuperação de algumas funções esplénicas através de métodos laboratoriais indirectos e técnicas cintigráficas. De entre as funções preservadas salientam-se a habilidade de remoção de substâncias coloidais^{16,32,48,50,56}, hemácias alteradas^{33,58}, inclusões corpusculares, tais como corpos de Howell-Jolly^{32,50,56,58}, hemácias com lesões à superfície “pits”^{51,60,61} ou com vacuolos submembranários da circulação sanguínea^{50,58,60}. Outros elementos que parecem voltar ao normal são a produção de anticorpos contra polissacarídeos pneumocócicos e níveis de imunoglobulinas (principalmente IgM) e complemento,^{16,32,33,48,49,50,56,58,64,70,71,85} plaquetas (diminuição da trombocitose pós-esplenectomia)^{6,32,49,50,58} e tuftsina^{49,61}.

A cintigrafia de rotina para observar o baço utiliza coloide de sulfato de Tecnécio (^{99m}Tc) que é por ele filtrado, no caso dos ratos como têm um baço muito pequeno acaba por ficar encoberto pelo fígado tornando a definição dos contornos do órgão quase imperceptíveis. Assim sendo Vega et al⁶⁸ utilizaram glóbulos vermelhos previamente fragilizados (para serem deste modo selectivamente removidos pelo baço transplantado) marcados com estanho e Tecnécio. Deste modo foram capazes de demonstrar a actividade esplénica nos oito diferentes locais dos autotransplantes. A mesma técnica foi ainda utilizada por Nielsen⁵⁸ que quiz demonstrar a função esplénica em 14 doentes que sofreram autotransplante do baço por dano grave do órgão, devido a traumatismo ou causas iatrogénicas. Para demonstrar a função fagocítica utilizou cintigrafia com injeção intravenosa de eritrócitos autólogos danificados marcados com ^{99m}Tc. Oito dos 14 doentes apresentaram uma cintigrafia positiva no primeiro mês após o autotransplante e 12 dos 14 doentes positivaram aos três meses. Para testar a função de filtração do baço foram calculados o número de eritrócitos com vacúolos submembranários. Os valores encontrados rodaram uma média de 16%

no primeiro mês e de 30,4% ao terceiro mês e num dos doentes que revelou um baço acessório os valores foram inferiores a 1%. Dado que os valores normais em indivíduos não esplenectomizados, ronda o 1% e em indivíduos esplenectomizados os 50%, estes resultados indicaram que a arquitectura vascular do baço acessório consegue promover uma melhor função filtrativa. Este estudo utilizou apenas um terço do total do baço. É, no entanto, razoável assumir que alguma da função esplénica fica preservada pelo autotransplante.

Gonzalez et al⁵¹ compararam a função fagocítica através da cintigrafia e a função filtrativa através da contagem de eritrócitos com vacúolos submembranários e de eritrócitos com depressões de membrana “pits” (ambos removidos pela microcirculação do baço íntegro) em doentes que sofreram autotransplante, doentes esplenectomizados e um grupo controlo com baço são. A contagem de eritrócitos com vacuolos submembranários, através da microscopia electrónica de transmissão, nos doentes com autotransplante revelou taxas de 2%, que são sobreponíveis às de um baço são (2,55%). Já no caso dos doentes esplenectomizados as taxas subiam para 22,6%. No que diz respeito à cintigrafia, além de revelar a função fagocítica, por captar as hemácias lesadas marcadas com ^{99m}Tc, como foi usada uma técnica dinâmica, foi possível avaliar a velocidade de captação esplénica, que é um parâmetro importante para combater a IFPE. No grupo de doentes que receberam autotransplante, tanto os resultados cintigráficos como a contagem de “pits” (mediante a técnica de Normarsky) revelaram valores significativamente diferentes do grupo de controlo (que não tinham sofrido intervenção) mas bastante mais próximos destes em comparação com o grupo de doentes esplenectomizados.

Zoli⁶¹ mostrou, nos seus resultados, uma correlação significativa entre a função esplénica residual, avaliada pela contagem de hemácias lesadas e a actividade da

tuftsina. Os níveis de tuftsina confirmaram serem mais elevados em doentes que sofrem esplenectomia por trauma, devido à grande probabilidade de ocorrer esplenose, do que em doentes que sofreram esplenectomia electiva. Já foi mostrado anteriormente que após esplenectomia, o volume de regeneração do autotransplante varia na razão inversa com a percentagem de hemácias lesadas “pits” (hemácias com deformações à superfície)⁶⁰.

Vários estudos que se dedicaram ao seguimento de doentes, pós-autotransplante do baço, observaram o desaparecimento dos corpúsculos de Howell-Jolly a partir de um período de quatro semanas³² e de três a seis meses⁴⁸ e o aparecimento desses implantes na cintigrafia entre os dois e os dez meses^{32,48}.

Um estudo de caso realizado por Sharma et al⁶⁹ de um doente de 18 anos de idade que, por traumatismo abdominal severo que requeria esplenectomia, foi submetido a um autotransplante esplénico no grande omento. Duas semanas após autotransplante os níveis de imunoglobulinas, plaquetas e corpos de Howell-Jolly ainda reflectiam lesão esplénica, enquanto a avaliação cintigráfica com hemácias desnaturadas radiomarcadas já mostrava tecido esplénico funcionante. Os parâmetros sanguíneos normalizaram passadas quatro semanas. Mas a cintigrafia com ^{99m}Tc coloide de sulfato às quatro semanas ainda não evidenciava tecido esplénico. Apenas passado um intervalo de um ano é que o tecido esplénico se destacou dos restantes órgãos abdominais. Tais resultados levaram Sharma⁶⁹ a concluir que a cintigrafia com hemácias desnaturadas marcadas com ^{99m}Tc, é o melhor exame para confirmar a funcionalidade pós operatória dos implantes (Fig. 24, 25 e 26).

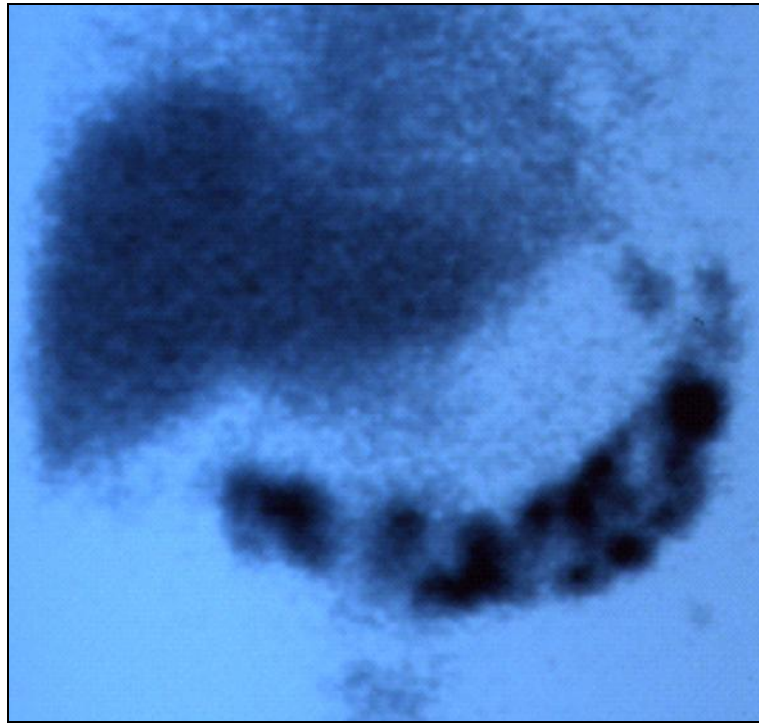


Fig. 24 - Cintigrafia pós autotransplante no grande omento (Silveira, não publicado).

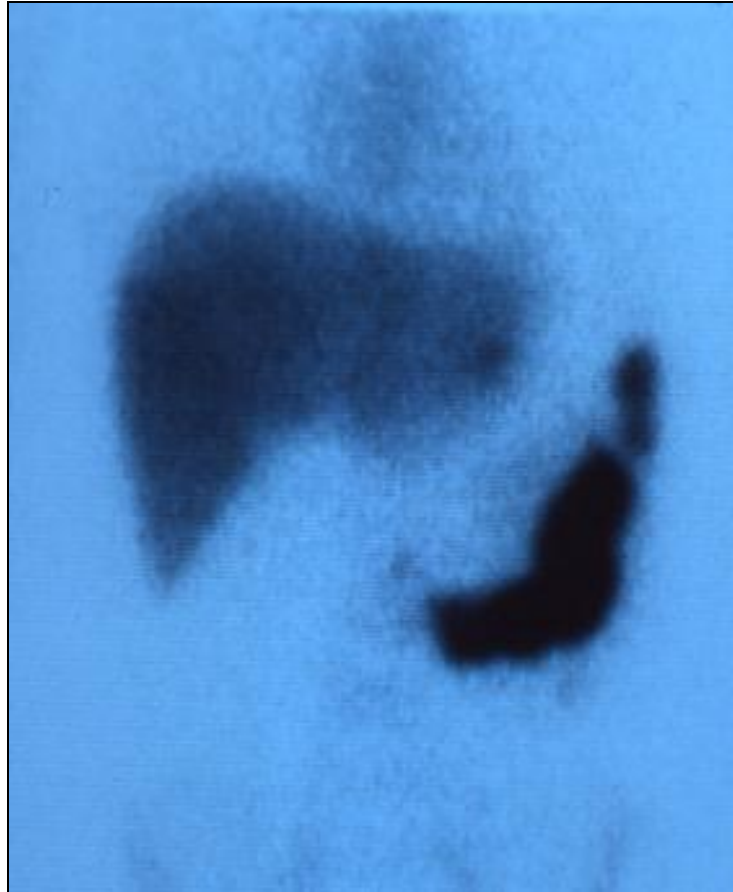


Fig. 25 - Cintigrafia pós autotransplante no grande omento (Silveira, não publicado).

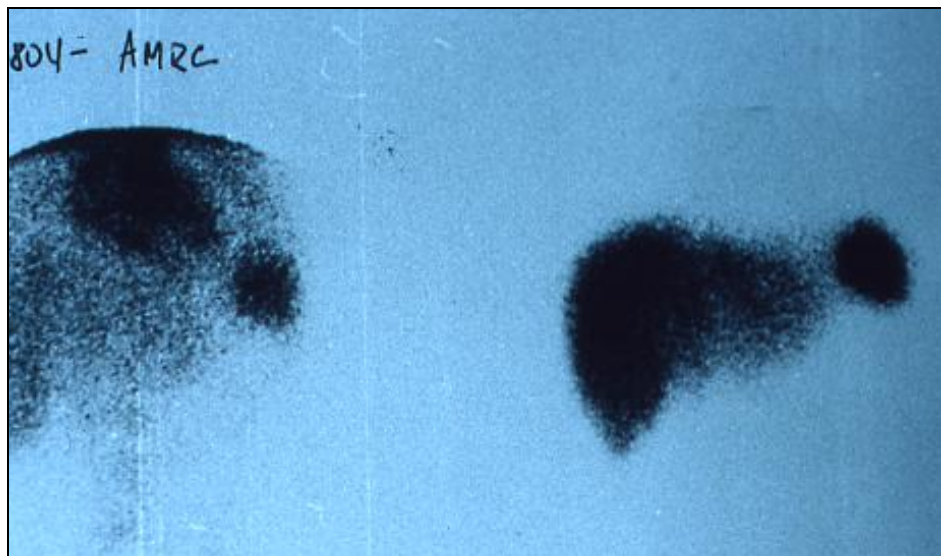


Fig. 26 - Cintigrafia pós autotransplante no grande omento. Relatado como baço normal (Silveira, não publicado).

A cintigrafia através de enxofre marcado com ^{99m}Tc , quantifica e identifica os implantes esplênicos, demonstrando a sua função fagocítica dos mesmos^{32,16}. A captura do coloide de enxofre de ^{99m}Tc pelos implantes esplênicos demonstra que a função fagocítica fica preservada mesmo na ausência do pedículo vascular principal. A cintigrafia deve ser feita cerca de três meses após o autotransplante, tempo necessário para a regeneração esplênica⁵⁰.

A resposta imune dos implantes esplênicos têm sido demonstrada em variados estudos em animais^{49,63,67,76,86,87} e em humanos^{16,49,56,70}.

Quando se realiza uma TAC abdominal, em doentes que foram submetidos a autotransplante do baço, é comum que estes se assemelhem a abscessos. Foram descritos casos em que estes supostos “abscessos” foram drenados revelando serem tecido esplênico estéril. Cothren et al⁸⁶ pesquisaram características radiológicas que diferenciassem os auto implantes dos abscessos abdominais. Concluíram que a principal diferença entre os auto-implantes e os abscessos é a falta de gordura omental envolvente ou outras alterações inflamatórias em torno dos implantes, que é muito característica dos abscessos. Por outro lado a orla envolvente típica dos abscessos que se observa igualmente nos implantes, nestes últimos sofre apenas ligeiras alterações de espessura, enquanto nos primeiros vai aumentando significativamente com o tempo.

Já há quem tente aperfeiçoar a técnica do auto transplante como é o caso de Biertho et al⁸⁸ que realizaram o autotransplante em porcos, via laparoscópica, concluindo que este método pode constituir uma boa opção embora, ainda constitua um desafio e consuma demasiado tempo, sendo necessários mais estudos experimentais nesta área.

4- CONCLUSÃO

O baço, ao contrário da maior parte dos órgãos da cavidade abdominal, tem a capacidade de regenerar. Ele é o mais lesado por traumatismo abdominal contuso a seguir ao fígado, logo a luta pela sua preservação deve tornar-se uma constante do dia-a-dia do cirurgião. O seu poder de regeneração, é uma qualidade que deve ser aproveitada na tentativa de melhorar a qualidade de vida e sobrevivência do doente preservando-lhe um órgão que o pode salvar de uma morte fulminante por infecção pneumocócica.

Muitas lesões esplénicas tratadas com esplenectomia há vinte anos atrás, são hoje abordadas de forma conservadora utilizando-se várias técnicas: abordagem não cirúrgica; aplicação de agentes hemostáticos; esplenorrafia; uso próteses peri-esplénicas ou preservação uma parte do baço *in situ* (esplenectomia parcial).

Mas quando a lesão esplénica apresenta um grau IV ou V, com laceração do pedículo, a única forma de preservar o baço é realizar o autotransplante. Este deve ser feito em todos os doentes, independentemente da sua idade.

A técnica consiste na realização da esplenectomia e, posteriormente, o baço é descapsulado e seccionado em cortes finos ou em cubos com arestas não superiores a 3mm. Em seguida devem ser espalhados uniformemente no grande omento aberto e envolvidos bilateralmente por este órgão formando uma “omelette”.

A quantidade de tecido esplénico implantada deve ser a maior possível, no mínimo 25% do órgão.

Segundo a revisão bibliográfica, a cintigrafia com hemácias desnaturadas (fragilizadas) marcadas com ^{99m}Tc , será o melhor exame para confirmar a funcionalidade pós-operatória dos implantes. Os parâmetros sanguíneos como os corpúsculos de Howell-Jolly, hemácias com deformações à superfície (“pits”), hemácias com vacuolos

submembranários, níveis de IgM, IgG, plaquetas, complemento e tuftsin embora a bibliografia não tenha explorado de forma consistente o momento ideal para realização destes estudos analíticos, penso que podem começar a ser testados ao fim do primeiro mês.

Mais estudos deveriam ser feitos no sentido de chegar a conclusões precisas quanto às datas de realização dos exames complementares diagnóstico para verificar a funcionalidade do autotransplante.

Falta testar a quantidade de sangue que atravessa as artérias gastroepiplóicas para contrapor a ideia de que, a função filtrativa dos implantes fica comprometida ao não usufruir de um fluxo sanguíneo equiparável à do pedículo esplénico.

Quanto à eficácia do autotransplante, dado a extensa bibliografia que lhe dá o seu devido valor quando é impossível evitar a esplenectomia, penso que não há razões para que este procedimento ainda não faça parte dos protocolos cirúrgicos.

O procedimento dos auto-implantes não despende tempo superior a 10-15 minutos entre confecção dos fragmentos e o seu envolvimento no grande omento. Assim sendo, em caso de trauma abdominal com lesão esplénica grau IV ou V, esta técnica deve ser posta em prática se não houver complicações graves associadas que limitem o tempo da cirurgia.

Acredito que se deve tirar partido das maravilhas do corpo humano. Penso que ainda não aprendemos a ler todos os seus sinais, mas se temos em mãos a chave para o preservar devemos saber usá-la com humildade e cuidado para não perturbar um equilíbrio tão perfeito quanto sensível.

5 - BIBLIOGRAFIA

1. Cole F. Is splenectomy harmless? *Surg Ginecol Obstet* 1971; 133:98.
2. Sherman NJ, Asch MJ. Conservative surgery for splenic injuries. *Pediatrics* 1978; 61:267,197.
3. Pearl RH, Wesson DE, Spence LJ, Filler RM, Ein SH, et al. Splenic Injury: A 5-year update with improved results and changing criteria for conservative management. *J Ped Surg* 1989; 24(2):121-5.
4. Knudson MM, Maull KL. Nonoperative management of solid organ injuries: Past, present and future. *Surg Clin North Am* 1999; 79(6):1357-1371.
5. Witte CI, Esser MJ, Rappaport WD. Updating the management of salvageable splenic injury. *Ann Surg.* 1992; 215 (3):261-5.
6. Silveira L, Bernardes A, Velez A, Duarte A, Sarabando G, Patrício J. Fracturas do baço tratamento não operatório. *Arquivos Portugueses de cirurgia* 2004; 13(2,3,4): 91-96.
7. Pister PWT, Pachter HL. Autologous splenic transplantation for splenic Trauma. *Ann Surg* 1994; 219 (3):225-35.
8. *Webster's Third New International Dictionary of the English Language.* by Philip Babcock Gove 1961 September.
9. McClusky DA et al. Tribute to a triad: History of Splenic Anatomy, Physiology and Surgery-Part I. *World Journal of Surgery* 1999; 23, 311-325.
10. Esperança Pina J. A. *Anatomia Humana dos Órgãos.* 3ªed, Lisboa: Lidel; 2000.
11. Peitzman AB, Ford HR, Harbrecght BG, Pokota DA, Townsend RN. Injury to the spleen 2001; 38 (12).
12. Moore K. L, Persaud TVN. *Embriologia Clínica.* 7ª ed, São Paulo: Elsevier 2004.

13. Chadburn A. The spleen: anatomy and anatomical function. *Semin Hematol* 2000; 37:13-21.
14. Eichner ER. Splenic function: normal, too much and too little. *Am J Med* 1979; 66:311-20.
15. Chen L-T. Microcirculation of the spleen: An open or closed circulation. *Science* 1978; 201:157-9.
16. Moore FA, Moore EE, Moore GE, Millikan JS. Risk of splenic salvage after trauma. Analysis of 200 adults. *Am J Surg* 1984; 148:800-5.
17. Cooper MJ, Williamson RCN. Splenectomy: indications, hazards and alternatives. *Br J Surg* 1984; 71:173-80.
18. Horowitz J, Leonard D, Smith J, Brotman S. Postsplenectomy leukocytosis: Physiologic or an indicator of infection?. *Am Surg* 1992; 58:387-90.
19. Llende M, Santiago-Delpin EA, Lavegne J. Immunobiological consequences of splenectomy: a review. *J Surg Res* 1986; 40:85-94.
20. Kelemen, E, Gergely, P, Lehoczky, D, et al. Permanent large granular lymphocytosis in the blood of splenectomized individuals without concomitant increase of invitro natural killer cell cytotoxicity. *Clin.Exp.Immunol* 1986; 63: 696-702.
21. Lima AS, Pimenta L G. Visão crítica dos métodos de tratamento do trauma esplênico. *Revista Paulista de Medicina* 1987; 105(4): 226-234.
22. Wysocki A, Drozd W, Dolecki M. Spleen and lipids metabolism - is there any correlation? *Med Sci Monit* 1999; 5:524-527.
23. Fatouros M, Bourantas K, Bairaktari E, Elisaf M, Tsolas O, Cassioumis. Role of the spleen in lipid metabolism. *Br J Surg.* 1995; 82:1675-7.

24. Cadili A, de Gara C. Complications of splenectomy. *Am J Med* 2008; 121(5):371-5.
25. Buntain WL, Lynn HB. Splenorrhaphy: changing concepts for the traumatized spleen. *Surgery* 1979; 86: 748-6.
26. Singer DB. Postsplenectomy sepsis. *Perspect Pediatr Pathol* 1973; 1:285-311.¹
27. Marques RG, Petroianu A. Overwhelming postsplenectomy infection. *Arq Gastroenterol* 2003; 40 (1): 47-54.
28. King H, Shumacker HB Jr. Splenic studies: I. Susceptibility to infection after splenectomy performed in infancy. *Ann Surg* 1952; 136:239-42.
29. Timens W, Boes A, Rozeboom-Uiterwijk T, Poppema S. Immaturity of the human splenic marginal zone in infancy. Possible contribution to the deficient infant immune response. *J Immunol* 1989; 143:3200-6¹.
30. Hansen K, Singer DB. Asplenic-hyposplenic overwhelming sepsis: postsplenectomy sepsis revisited. *Pediatr Dev Pathol* 2001;4:105-21.²
31. Green JB, Shackford SR, Sise MJ et al. Late septic complications in adults following splenectomy for trauma. A prospective analysis of 144 patients. *The Journal of Trauma* 1986; 26; 11; 999-1003.
32. Patel J, Williams JS, Shmigel B, Hinshaw JR. Preservation of splenic function by autotransplantation of traumatized spleen in man. *Surgery* 1981; 90:683-8.
33. Ge Y, Gao H and Kong XT. Immunoglobulins and complement in splenectomised and autotransplanted subjects. *Ann. Med* 1989; 21; 265–267.

^{1,2}Artigo impossível de obter. Este trabalho está citado em: Marques RG, Petroianu A. Overwhelming postsplenectomy infection. *Arq Gastroenterol* 2003; 40 (1):47-54

34. Bach O, Baier M, Pullwitt A, Fosiko N, Chagaluka G, Kalima M, Pfister W, Straube E, Molyneux M. Falciparum malaria after splenectomy: a prospective controlled study of 33 previously splenectomized Malawian adults. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2005; 99:861-867.
35. Pereira A, Henriques J. *Cirurgia - Patologia e Clínica*. Lisboa: Mcgraw-Hill 1999; 580-81.
36. Christo MC. Segmental resections of the spleen. Report on the first eight cases operated on. *Hospital (Rio J)* 1962;62: 575–590³.
37. Wesson DE, Filler RM, Ein SH, Shandling B, Simpson JS, Stephens CA. Ruptured spleen-when to operate? *J Pediatr Surg* 1981; 16(3):324–326.
38. Feliciano DV, Spjut-Patrinely V, Burch JM, Mattox KL, Bitondo CG, Cruse-Martocci P, Jordan GL. Splenorrhaphy. The alternative. *Ann Surg* 1990; 211(5):569-80.
39. Pickhardt B, Moore EE, Moore FA, et al: Operative splenic salvage in adults: A decade perspective. *J Trauma* 1989; 29:1386-1391.
40. Ochsner MG, Maniscalco-Theberge ME, Champion HR. Fibrin glue as a hemostatic agent in hepatic and splenic trauma. *J Trauma* 1990; 30(7):884-7.
41. Kram HB, del Junco T, Clark SR, Ocampo HP, Shoemaker WC. Techniques of splenic preservation using brin glue. *J Trauma* 1990; 30: 97–101.
42. Malangoni MA, Cue JL, Fallat ME et al. Evaluation of splenic injury by computed tomography and its impact on treatment. *J. Trauma* 1989; 29: 1386-91.
43. Koehler RH, Smith RS e Fry WR. Succesful Laparoscopic Splenorrhaphy Using Absorbable Mesh for Grade III Splenic Injury: Report of a case. *Surgical Laparoscopy & Endoscopy* 1994; 4: 311-315.

³ Artigo impossível de obter. Este trabalho está citado em: Upadhyaya P (2003) Conservative Management of splenic trauma: history and current trends. *Pediatr Surg Int* 19:617-627

44. Fasoli L, Bettili G, Bianchi S, Dal Moro A, Ottolenghi A. Spleen rupture in the newborn: Conservative surgical treatment using absorbable mesh. *J Trauma* 1998; 45(3):642–643.
45. Upadhyaya P. Conservative Management of splenic trauma: history and current trends. *Pediatr Surg Int* 2003; 19:617-627.
46. Petroianu A, Resende V, Silva RG. Late follow-up of patients submitted to subtotal splenectomy: late clinical, laboratory, imaging and functional with preservation of the upper splenic pole. *Int J Surg* 2008; 6(3): 247-52. 248.
47. Resende V, Petroianu, A. Late functional study of human spleen autotransplantation after severe splenic injuries. *Rev Col Bras Cir* 2001; 28: 165-70.
48. Velcek FT, Jongco B, Shaftan GW. Posttraumatic splenic replantation in children. *J Pediatr Surg* 1982;17: 879-883.
49. Miko I et al, Spleen Autotransplantation. Morphological and Functional Follow-Up After Spleen autotransplantation in mice: a research summary. Willey-Liss. 2007.
50. Resende V, Petroianu A, Junior WCT. Autotransplantation for treatment of severe splenic lesions. *Emerg Radiol* 2002;9:208-12.
51. Pacha-Gonzalez MA, Oller-Sales B, Feliu E, Milla F, Xandri M, Troya J et al. "Evaluation of splenic function by dynamic gammagraphy, study of pitted erythrocytes and submembranous vacuoles in patients with slight and severe splenic trauma receiving conservative treatment or splenectomy". *Medicina Clínica (Barc)* 2007; 128 (5): 161-167.
52. Weber T, Hanisch E, Baum RP. Late results of heterotopic autotransplantation of splenic tissue into the greater omentum. *World J Surg* 1998; 22:883-9.

53. Griffini L, Tizzoni G. Etude experimentale sur la reproduction partielle de la rate. Arch Ital Biol 1983; 4:303–306.
54. Buchbinder JH, Lipkoff CJ. Splenosis: multiple peritoneal splenic implant following abdominal injury. A report of a case and review of the literature. Surgery 1939; 6:927–934.⁴
55. Pearson HA, Johnston D, Smith KA, Touloukian RJ. The splenic function after splenectomy of trauma. N Engl J Med 1978; 298:1389–1392.
56. Büyükkünel C; Danismend N; Yeker D Spleen-saving procedures in paediatric splenic trauma. The British journal of surgery 1987; 74(5):350-2.
57. Fasching MC, Cooney DR. Reimmunization and splenic autotransplantation: long-term study of immunologic response and survival following pneumococcal challenge. J Surg Res 1980;28:449-59.
58. Lanng Nielsen J, Saksø P, Hanberg Sørensen F, Hvid Hansen H. Demonstration of splenic functions following splenectomy and autologous spleen implantation. Acta Chir Scand 1984;150(6):469–473.
59. Pabst, R. Regeneration of autotransplanted splenic fragments: basic immunological and clinical relevance. Clin Exp Immunol. 1999; 117:423–4.
60. Corrazza GR, Tarozzi C, Vaira D, Frisoni M, Gasbarrini G. Return of splenic function after splenectomy: how much tissue is needed? BMJ 1985; 289:861-4.
61. Zoli G, Corazza GR, D'Amato G et al - Splenic autotransplantation after splenectomy: Tuftsin activity correlates with residual splenic function. Br J Surg 1994; 81:716-718.

⁴ Artigo impossível de obter. Este trabalho está citado em: Marques RG, Petroianu A, Coelho JMCO, Portela MC. Regeneration of splenic autotransplants. Ann Hematol 2002; 81:6622-626.

62. Drew PA, Kiroff GK, Ferrante A. Alterations in immunoglobulin synthesis by peripheral blood mononuclear cells from splenectomized patients with and without splenic regrowth. *J Immunol* 1984;132:191-6.
63. Tavassoli M, Ratzan RJ, Crosby WH. Studies on regeneration of heterotopic splenic autotransplants. *Blood* 1973; 41:701-709.
64. Inuma H, Okinaga K, Sato S, Tomioka M, Matsumoto K. Optimal site and amount of splenic tissue for autotransplantation. *J Surg Res* 1992; 53:109-116.
65. Sasaki K, Kiuchi Y, Sato Y, Yamamori S. Morphological analysis of neovascularization at early stages of rat splenic autografts in comparison with tumor angiogenesis. *Cell Tissue Res* 1991; 265:503-51.
66. Traub A, Giebink GS, Smith C. Splenic reticuloendothelial function after splenectomy, spleen repair and spleen autotransplantation. *New Eng J Med* 1987; 17;317(25): 1559-64.
67. Malagó R, Reis NS, Araújo MR, et al. Late histological aspects of spleen autologous transplantation in rats. *Acta Cir Bras* 2008;23(3).
68. Vega A, Howell C, Krasna I, et al. Splenic autotransplantation: optimal functional factors. *J Pediatr Surg* 1981; 16:898-904.
69. Sharma R, Mondal A, Kashyap R et al. Radiolabeled denatured RBC scintigraphy in autologous splenic transplantation. *Clin Nucl Med* 1996; 21: 534-6.
70. Leemans R, Manson W, Snijder JAM. Immune response capacity after human splenic autotransplantation. *Ann Surg* 1999; 229:279-85.
71. Leemans R, Harms G, Rijkers GT, Timens W. Spleen autotransplantation provides restoration of functional splenic lymphoid compartments and improves the humoral immune response to pneumococcal polysaccharide vaccine. *Clin Exp Immunol* 1999; 117:596-604.

72. Pabst R, Reilmann H. Regeneration of heterotopically trans- planted autologous splenic tissue. *Cell Tissue Res* 1980; 209:137-143.
73. Stiehm RE, Wakim M. The spleen in infection and immunity. In: Hiatt JR, Phillips EH, Morgenstern L, editors. *Surgical Diseases of the Spleen*. Berlin: Springer Verlag 1997: 53–59.⁵
74. Trunkey DD, Hulka F, Mullins RJ. Splenic trauma. In: Hiatt JR, Phillips EH, Morgenstern L, editors. *Surgical Diseases of the Spleen*. Berlin: Springer Verlag; 1997. pp 233–261.⁶
75. Livingston CD, Levine BA, Lecklitner ML, Sirinek KR. Incidence and function of residual splenic tissue following splenectomy for trauma in adults. *Postgrad Med J* 1983; 59(695):596–597.
76. Silveira L, Botelho J, Patrício J. Autotransplante do Baço estudo experimental. *Arquivos Portugueses de Cirurgia* 2002;11, 2-3:117-121.
77. Reilmann H, Pabst R, Creutzig H. Regeneration and function of autologous splenic grafts in pigs. *Eur Surg Res* 1983;15:168-75.
78. Horton J, Ogden ME, Williams S, et al. The importance of splenic blood flow in clearing Pneumococcal organism. *Ann Surg* 1982, 195:172-176.
79. Marques RG, Petroianu A, Coelho JMCO, Portela MC. Regeneration of splenic autotransplants. *Ann Hematol* 2002; 81:6622-626.
80. Livingston CD, Levine BA, Sirinek, KR. Preservation of splenic tissue prevents postsplenectomy pulmonary sepsis following bacterial challenge. *J Surg Res* 1982; 33: 356-61.

^{5,6}Artigo impossível de obter. Este trabalho está citado em: Miko I et al, Spleen Autotransplantation. Morphological and Functional Follow-Up After Spleen autotransplantation in mice: a research summary. Willey-Liss. 2007.

81. Pringle KC, Rowley D, Burrington J: Immunologic response in splenectomized and partially splenectomized rats. *J Pediatr Surg* 1980;15: 531-536.
82. Haklar G, Demirel M, Peker O. The functional assessment of autotransplanted splenic tissue by its capacity to remove oxidatively modified erythrocytes. *Clin Chim Acta* 1997;258:201-8.
83. Schwartz AD, Goldthorn JF, Winkelstein JA, Swift AJ. Lack of protective effect of autotransplanted splenic tissue to pneumococcal challenge. *Blood* 1978;51:475-8.
84. Moxon ER, Schwartz AD. Heterotropic splenic autotransplantation in the prevention of *Haemophilus influenzae* meningitis and fatal sepsis in Sprague-Dawley rats. *Blood* 1980; 56:842-845.⁷
85. Petroianu A. "Pesquisa experimental". In Petroianu A. (ed) - *Ética, Moral e Deontologia Médicas*. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 2000; 185-190.
86. Cothren CC, Moore EE, Biffi WL. Radiographic characteristics of postinjury splenic autotransplantation: Avoiding a diagnostic dilemma. *J Trauma* 2004; 57:537-541.
87. Pabst R, Kamran D. Autotransplantation of splenic tissue. *J Pediatr Surg*. 1986; 21(2):120–124.
88. Biertho L, Gagner M, Waage A, Kim W-W, Jacob B, Faife-Faife B, Sekhar N, Del Genio G. Laparoscopic hand-assisted spleen autotransplantation. *Surg Endosc* 2004; 18:1335.

⁷ Artigo impossível de obter. Este trabalho está citado em: Pister PWT, Pachter HL. Autologous splenic transplantation for splenic Trauma. *Ann Surg* 1994;219 (3):225-35.

